

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001年1月25日 (25.01.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/06070 A1

(51) 国際特許分類: E04B 1/41, B23B 41/06, B28D 1/14

(52) 国際出願番号: PCT/JP00/04643

(53) 国際出願日: 2000年7月12日 (12.07.2000)

(54) 国際出願の言語: 日本語

(55) 国際公開の言語: 日本語

(56) 優先権データ:
特願平11/205629 1999年7月21日 (21.07.1999) JP
特願平11/225954 1999年8月10日 (10.08.1999) JP

(57) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社 善建築設計事務所 (KABUSHIKI KAISHA ZEN)

(58) KENCHIKU SEKKEI JIMUSHO) [JP/JP]; 〒107-0061 東京都港区北青山3丁目12番7号 Tokyo (JP).

(59) (72) 発明者: および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 佐藤善則 (SATO, Yoshinori) [JP/JP]; 〒154-0023 東京都世田谷区若林2-32-17-402 Tokyo (JP).

(60) (74) 代理人: 志賀富士弥 (SHIGA, Fujiya); 〒104-0044 東京都中央区明石町1番29号 披済会ビル 志賀内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

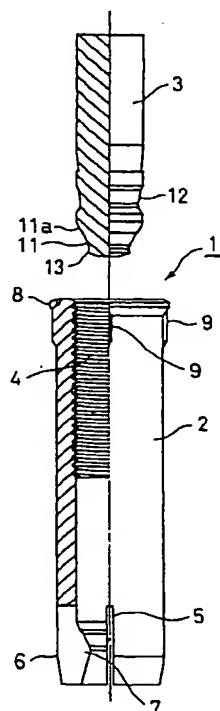
(61) (81) 指定国(国内): CN, JP, US.

(62) (84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

[続葉有]

(54) Title: FASTENER, DRIVING JIG FOR EXECUTION OF THE FASTENER, AND DRILL BIT FOR MACHINING UNDER-CUT HOLE

(54) 発明の名称: ファスナーとそのファスナー施工用の打ち込み治具およびアンダーカット孔加工用ドリルビット



(57) Abstract: A fastener of hole-in anchor type buried in an existing concrete structure having been drilled, wherein, before execution, a sleeve (2) and a plug (3) pressingly fitted thereto are positioned through an engagement of a protruded part (7) on the inner peripheral surface of an expansion part (6) with a recessed groove (11) in the tip of the plug (3) so as to prevent the both from being separated from each other and, after execution, the protruded part (7) on the inner peripheral surface of the expanded expansion part (6) is engaged again with the recessed groove (12) in the tip of the plug (3), whereby an effect of preventing the both from being loosened by vibration is given by the positioning effect.

WO 01/06070 A1

[続葉有]



添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

既設コンクリート構造物等にドリル穿孔した上で埋め込まれるあと施工アンカータイプのファスナーであって、施工前においては、スリープ（2）とこれに圧入されたプラグ（3）とが、拡張部（6）内周の突起部（7）とプラグ（3）先端の凹溝（11）との凹凸嵌合により位置決めされていて、両者の相互分離を防止する。施工後には、拡張した拡張部（6）内周の突起部（7）が再びプラグ（3）先端の凹溝（12）と凹凸嵌合し、その位置決め効果によって振動等に対する両者の緩み止め効果を発揮する。

明細書

ファスナーとそのファスナー施工用の打ち込み治具およびアンダーカット孔加工用ドリルビット

技術分野

本発明は、既設コンクリート構造物等にドリル穿孔した上で埋め込まれるあと施工アンカータイプのファスナーとそのファスナー施工用の打ち込み治具およびアンダーカット孔加工用ドリルビットの改良に関する。さらに詳しくは、例えば上向き施工の場合であってもスリーブが脱落しないようその作業性を改善し、しかも施工による拡張後もスリーブとプラグとを互いに凹凸嵌合させて緩み止め効果を発揮させることで引張耐力等を大幅に改善したファスナーの構造とその施工に適した打ち込み治具、ならびにアンダーカットタイプのあと施工アンカーの施工用下孔として孔底部近くでテーパ状に拡径したアンダーカット孔を穿孔するのに好適なドリルビットに関する。

背景技術

従来の最も一般的なあと施工アンカータイプのファスナーにあっては、拡張部を有するスリーブとこのスリーブに内挿されて前記拡張部を拡張させるためのテーパ部を有するプラグ（拡張子）とから構成されていて、ファスナーを下孔に挿入した上でプラグもしくはスリーブそのものを打ち込んでその両者の相対変位により拡張部を拡張させて、スリーブをアンカーとしてコンクリート構造物等に固定することを基本としている。

このような従来のファスナーの構造にあっては、拡張部の未拡張状態ではスリーブとプラグとが単に圧接しているだけであるから両者が分離しやすく、特に上

向き施工の場合にはスリープが脱落して施工時の作業性が低下するおそれがある。

また、前記拡張部が拡張した状態においてもその拡張部とプラグとの相対位置を規制する手段がないため、例えば地震あるいは機械振動エネルギーを受けた場合にスリープとプラグとの間に緩みが生じて、スリープからのプラグの滑り出しもしくは下孔からのスリープ自体の抜け出しが生じやすく、本来のアンカー効果が低下することとなって好ましくない。

他方、アンダーカットタイプのあと施工アンカーの施工に先立ってその下孔となるアンダーカット孔を加工する方法として、一工程法と二工程法とがある。

前者の一工程法は、例えば図65に示すように、ストッパ221が装着された専用のドリルビット220を用いて先ずストレートな下孔222を加工し、その下孔222が所定の深さとなってストッパ221がコンクリート面223に当接したならば上記ストッパ221を支点としてドリルビット220を数回程度回転揺動させるかのごとくプラネタリ動作させて、ストレートな下孔222の孔底部分をテーパ状に拡径させていわゆるアンダーカット孔224に仕上げる方法である。

また、後者の二工程法は、図66に示すように、最初に公知の加工法によりストレートな下孔225を加工し、次いで拡径専用の特殊なドリルビット226を上記下孔225に着底させて、ドリル押し込みによる孔底からの反力をを利用して着底状態のままドリルビット226の先端のカッタ227を拡径することでその孔底に近い部分をテーパ状に拡径させる方法である。

しかしながら、前者の方法では、一工程にてアンダーカット孔を穿孔できるものの、例えば電動ドリル本体ごとそのドリルビット220をプラネタリ動作させるという特殊な動作が要求されるために、穿孔作業そのものに熟練を要し、慣れない場合には孔加工精度の低下やドリルビットの折損の発生が余儀なくされ、特に個人差による孔加工精度のばらつきが大きいという欠点がある。

また、後者の方法では、その名の通り二工程が必要であるばかりでなく、ドリ

ルビット 226 の差し替えもしくは電動ドリルそのものの持ち替えが必要となるため、その孔加工に要する工数および作業時間が無用に長くなる欠点がある。

発明の開示

本発明は以上のような課題に着目してなされたもので、とりわけ拡張部の未拡張状態でのスリープとプラグとの相互分離を阻止しつつ、拡張後においても拡張部とプラグとの相対位置決めを行ってそのスリープとプラグとの間の緩みを防止するようにしたファスナーとその施工に適した打ち込み治具の構造を提供し、同時に、アンダーカットタイプのあと施工アンカー（ファスナー）の施工にあたり、特殊な動作を必要とせずに、しかも実質的にストレートの孔加工と同じ感覚で一工程にて下孔としてのアンダーカット孔を高精度に仕上げることができるようにしたアンダーカット孔加工用ドリルビットを提供することを目的としている。

請求項 1 に記載の発明は、拡張部を有するスリープと該スリープに内挿されて前記拡張部を拡張させるためのテーパ部を有するプラグとからなるあと施工アンカータイプのファスナーであって、前記拡張部の未拡張状態では、スリープとプラグとの相互離脱を阻止するべくそのスリープとプラグとが凹凸嵌合により互いに嵌合している一方、前記スリープもしくはプラグの打ち込みにより拡張部を所定量だけ拡張させた時にはその拡張部の内周面とプラグの外周面とが再度凹凸嵌合によって嵌合するようになっていることを特徴としている。

したがって、この請求項 1 に記載の発明では、拡張部の未拡張状態ではスリープとプラグとが凹凸嵌合により互いに嵌合しているから、両者は簡単には分離せず、特に上向き施工等に際してスリープの脱落を阻止してその作業性を大幅に改善できることになる。しかも、ファスナーを所定の下孔に挿入した上でスリープもしくはプラグの打ち込みにより拡張部を拡張させると、その拡張部の内周面とプラグの外周面とが再び凹凸嵌合して実質的に両者の相対位置決めがなされてスリープの抜け出しが阻止されることから、例えば施工後に地震あるいは機械振動

エネルギー等を受けたとしてもスリーブとプラグとの間に緩みが生じることがなく、本来のアンカー効果を長期にわたって安定して維持できるようになる。

請求項 2 に記載の発明は、上記請求項 1 に記載の発明を前提とした上で、スリーブよりも長さの短いプラグがそのスリーブの長さの範囲内におさまるように予め挿入されている内部コーン打ち込み式のものとなっていて、しかもスリーブのうち拡張部と反対側の端部外周には相手側の下孔に圧入されるフランジ部が形成されているとともに、このフランジ部と下孔内周面との間の摩擦力をを利用してプラグの打ち込みが可能となっていることを特徴としている。

したがって、この請求項 2 に記載の発明では、例えば下孔が形成されたコンクリート構造物の厚みが十分でなく、下孔の孔底面にスリーブもしくはプラグを着底させてその孔底面に打ち込み力を負担させることができない場合に適用される。すなわち、この請求項 2 に記載の発明では、先ずスリーブを下孔に打ち込み、その際にスリーブ端部のフランジ部を変形させつつこのフランジ部までも下孔に圧入する。これにより下孔内周面とスリーブとの間に十分な摩擦抵抗力をもつようになる。この状態で、打ち込み治具を用いてスリーブ内部のプラグを打ち込むと、上記摩擦抵抗力のために下孔とスリーブとは相対移動しないから、その結果としてスリーブに対しプラグが打ち込まれて拡張部が拡張し、最終的には請求項 1 に記載の発明と同様の機能が発揮される。

特に請求項 3 に記載の発明のように、フランジ部の内周にスリーブの端面側から周溝が形成されていると、この周溝の存在によってスリーブ端部のフランジ部の変形容易性が一段と助長される。これにより、例えば下孔の開口縁部側が真円でない場合でもその孔形状に追従してフランジ部が変形し、フランジ部が確実に下孔内周に密着することから、上記プラグの打ち込みに必要な下孔とスリーブとの間の摩擦抵抗力が偏ることなく均一化され、同時に下孔への雨水等の浸入も未然に防止できるようになる。

請求項 4 に記載の発明は、拡張部を有するスリーブと該スリーブに内挿されて

前記拡張部を拡張させるためのテーパ部を有するアンカ一本体部とからなるあと施工アンカータイプのファスナーであって、前記アンカ一本体部は、テーパ部が形成されたプラグと該プラグよりも径の大きな大径部とで段付軸状のものとして形成されている一方、前記拡張部の未拡張状態では、大径部とほぼ同一の外径をもつスリープが上記アンカ一本体部の段差部との間に所定の相対移動ストロークを残しつつその拡張部の内周面とプラグの外周面とが両者の相互離脱を阻止するように凹凸嵌合により予め嵌合していて、前記スリープを下孔に着底させた状態で上記相対移動ストローク分だけアンカ一本体部を打ち込むことにより、そのアンカ一本体部の大径部を下孔に圧入しつつ前記スリープの拡張部を拡張させ、かつその拡張状態では拡張部の内周面とプラグの外周面とが再度凹凸嵌合により嵌合するようになっていることを特徴としている。

したがって、この請求項 4 に記載の発明では、ファスナーを下孔に挿入した上で、スリープがアンカ一本体部の段差部に当接するまでそのアンカ一本体部を打ち込むことによりスリープの拡張部が拡張される。この場合、スリープと段差部とが当接するとそれ以上のアンカ一本体部の打ち込が不能となることから、その当接した感触をもって拡張部が十分に拡張したことを確認できる。同時に、アンカ一本体部の打ち込みの際に、そのアンカ一本体部側の大径部を下孔に積極的に圧入するようにしていることから、その大径部の長さをある程度長く設定し且つその大径部が最低必要量だけ圧入されれば必要強度が得られるように設定しておけば、下孔の深さをそれほど厳格に管理する必要はない。つまり、施工完了時ににおいて下孔からの大径部の突出長さがばらついてもアンカーとしての強度の上では何ら問題とはならない。また、スリープとアンカ一本体部の段差部との当接によって両者の相対移動が阻止されるのでアンカ一本体部を過剰に打ち込んでしまうことがなく、施工者の個人差による施工状態のばらつきが生じにくいという効果もある。

請求項 5 に記載の発明は、拡張部を有するスリープと該スリープに内挿されて

前記拡張部を拡張させるためのテーパ部を有するアンカ一本体部とからなるあと施工アンカータイプのファスナーであって、前記アンカ一本体部は、テーパ部が形成されたプラグと該プラグよりも径の大きな大径部とで段付軸状のものとして形成されている一方、前記拡張部の未拡張状態では、大径部とほぼ同一の外径をもつスリープが上記アンカ一本体部の段差部との間に所定の相対移動ストロークを残しつつその拡張部の内周面とプラグの外周面とが両者の相互離脱を阻止するように凹凸嵌合により予め嵌合していて、前記スリープを下孔に挿入した後、上記相対移動ストローク分のアンカ一本体部の打ち込みに応じて前記凹凸嵌合を解除しつつ拡張部を所定量だけ拡張させた時には、該拡張部の内周面とプラグの外周面とが再度凹凸嵌合によって嵌合してその嵌合による節度感が得られるようになっていることを特徴としている。

すなわち、この請求項 5 に記載の発明は、アンカ一本体部の大径部を積極的に下孔に圧入させず、且つスリープに対するアンカ一本体部の打ち込みの際に両者がストロークエンドに達してスリープとアンカ一本体部の段差部とが当接すると、拡張部とプラグとの凹凸嵌合による節度感が得られる点で請求項 4 に記載の発明のものと異なっている。

したがって、この請求項 5 に記載の発明では、アンカ一本体部が所定量だけ打ち込まれて拡張部が十分に拡張したことを凹凸嵌合による節度感をもって容易に実感できるようになり、施工者の個人差による施工状態のばらつきを解消してその安定化を図ることができる。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載の発明において、下孔はその孔底部近くでテーパ状に拡径しているアンダーカットタイプのものであって、且つ前記拡張部は上記下孔のテーパ面に沿うように拡張されるものであることを特徴としている。

したがって、この請求項 6 に記載の発明では、アンダーカットタイプの下孔形状に倣うようにしてスリープの拡張部が一段と大きくスカート状に拡張されるこ

とから、アンダーカット形状の強固なアンカー効果と、拡張完了時点での拡張部とプラグとの凹凸嵌合との相乗効果のために、アンカーとしての本来の耐力が一段と向上するようになり、特にコンクリート構造物にクラックが生じた場合にもスリープが抜け出しがなく、きわめて強固なアンカー効果が得られる。

特に、請求項 7 に記載の発明のように、アンカーボディ部の大径部にめねじ部もしくはおねじ部が形成されていると、このめねじ部もしくはおねじ部を締結部として用いて所定の構造物が固定される。

請求項 8 に記載の発明は、請求項 5 または 6 に記載の発明におけるアンカーボディ部の大径部にこれを延長するようのかたちで鉄筋コンクリート用異形棒鋼が一体に形成されているとともに、その大径部と異形棒鋼との中間部におねじ部が形成されていて、このおねじ部にロックナットが予め螺合されていることを特徴としている。

したがって、この請求項 8 に記載の発明では、スリープの拡張部での拡張によるアンカー効果に加えてロックナットを締め込むことにより、拡張部とロックナットとで実質的にコンクリート構造物を圧縮するようなかたちとなる。そのため、異形棒鋼を例えば耐震補強用の差し筋として用いる場合に、引張方向および圧縮方向のいずれの方向からの荷重入力に対してもきわめて高い強度（耐力）を発揮するようになる。

請求項 9 に記載の発明は、拡張部を有するスリープと該スリープに内挿されて前記拡張部を拡張させるためのテーパ部を有するプラグとからなる樹脂製のファスナーであって、前記拡張部の未拡張状態では、スリープとプラグの相互離脱を阻止するべくそのスリープの内周面とプラグの外周面とが凹凸嵌合により相互に嵌合していて、前記スリープを下孔に挿入した後、該スリープに対するプラグの打ち込みに応じて前記凹凸嵌合を解除しつつ拡張部を所定量だけ拡張させた時には、該拡張部の内周面とプラグの外周面とが再度凹凸嵌合によって嵌合してその嵌合による節度感が得られるようになっていることを特徴としている。

したがって、この請求項 9 に記載の発明では、電気製品や各種電子機器の回路基板の固定用として、あるいは自動車の内装材の取り付け用として用いる場合に、スリーブの拡張部を拡張させると同時にその拡張部の内周面とプラグの外周面とが凹凸嵌合して相対位置決めがなされることから、施工後に振動等を受けたとしても拡張部とプラグとの間に緩みが生じにくく、そのアンカー効果を長期にわたって維持できる。その一方、樹脂製ファスナーの特性として自己復元性にすぐれていることから、補修あるいはリサイクル等に際してアンカー嵌合を解除する場合には、プラグを拡張時とは逆方向に打ち抜けばスリーブの拡張が解除され、ファスナー自体を容易に抜き取ることができるようになる。

請求項 10 に記載の発明は、拡張部を有するスリーブと該スリーブに内挿されて前記拡張部を拡張させるためのテーパ部を有するプラグとからなるあと施工アンカータイプのファスナーの施工にあたり、上記スリーブもしくはプラグを打ち込むための治具であって、相手側の孔に挿入されるポンチ部とシャンク部とが長手方向で一体となったロッドと、このロッドに対し軸心方向に所定量だけスライド可能に外挿されたアジャストアダプタとを備えていることを前提としている。その上で、前記ロッドの長手方向中央部には異形フランジ部が一体に形成されている一方、前記アジャストアダプタ内には、上記異形フランジ部と噛み合い可能で且つ深さの異なる二つの嵌合溝が互いに 90 度位相をずらした位置に形成されていて、前記異形フランジ部と噛み合う嵌合溝を選択的に切り換えることでアジャストアダプタからのポンチ部の突出長さが二段階に選択切換可能となっていることを特徴としている。

したがって、この請求項 10 に記載の発明では、例えば内部コーン打ち込み式のファスナーのプラグの打ち込みに用いる場合に、専用の治具でありながらも上記のようにスリーブもしくはプラグの打ち込みを直接司るポンチ部の突出長さを二者択一的に選択することにより、ポンチ部の必要突出長さが異なるスリーブの打ち込みとプラグの打ち込みとに共通して使用できるほか、場合によっては少な

くとも打ち込み長さの異なる二種類のファスナーすなわちサイズの異なる二種類のファスナーのスリープもしくはプラグの打ち込みに共通して使用できることになる。その結果として、工具管理工数を削減できるとともに治具自体の汎用性が高くなる。

請求項 1 1 に記載の発明は、ドリル機の回転部分に装着されて、穿孔対象となる構造物にその回転運動によりストレート孔を穿孔しながらその穿孔深さが所定の深さになった時点で孔底部近傍をテーパ状に拡径してアンダーカットタイプの孔に仕上げるドリルビットであって、少なくとも先端部にストレート孔加工用カッタブレードを備えたカッタボディと、このカッタボディの先端部に径方向に振動出没可能に設けられて、その径方向への振動による突出によってストレート孔の孔底部近傍をテーパ状に拡径するアンダーカット加工用カッタブレードと、前記カッタボディに相対回転可能で且つ軸心方向に相対移動可能に装着され、構造物に対するストレート孔の穿孔深さが所定の深さになるとその構造物に当接するストップスリープと、前記カッタボディを相対回転不能に支持するシャンクボディと、前記ストップスリープが構造物に当接した以降にカッタボディをさらに押し込んだ時に、そのカッタボディとストップスリープとの軸心方向の相対変位に応じて前記アンダーカット加工用カッタブレードをカッタボディの拡径方向に突出させるカッタブレード操作手段とを備えていることを特徴としている。

したがって、この請求項 1 1 に記載の発明では、穿孔中の孔が所定の深さとなってストップスリープが穿孔対象となる構造物の表面に当接するまでは、カッタブレード操作手段は何ら作動せず、アンダーカット加工用カッタブレードがカッタボディ内に格納されていることから、それまでは少なくともストレート孔加工用カッタブレードによってストレート孔形状の下孔が穿孔される。

一方、穿孔中のストレート孔が所定の深さとなって且ストップスリープが穿孔対象となる構造物に当接した以降になおもカッタボディを構造物に押し込むと、この時点から初めてカッタボディとストップスリープとが相対移動を開始してカ

ッタブレード操作手段が作動する。これにより、ドリルビット自体の回転運動と並行してアンダーカット加工用カッタブレードが徐々に径方向に突出して、先に加工されているストレート孔形状の下孔の孔底部近くがスカート状に拡径されてアンダーカット孔形状に仕上げられる。

すなわち、この請求項 1 1 に記載の発明によれば、通常のストレート孔のドリル穿孔作業と全く同じ感覚で、しかもドリルビットに複雑な動きをさせることなく一工程にて必要とするアンダーカット孔が加工できることになる。

請求項 1 2 に記載の発明は、前記カッタブレード操作手段は、前記アンダーカット加工用カッタブレードのうちカッタボディ内に常時位置することになる端部位置に形成されたセクタギヤと、前記カッタボディにスライド可能に内挿されて、先端部には上記セクタギヤと噛み合うラック部が形成された操作ロッドと、前記シャンクボディ内に収容されて、ストレート孔穿孔時にはシャンクボディに加わる穿孔押し込み力をカッタボディに直接伝達する一方、前記トップパスリープが構造物に当接した以降は上記穿孔押し込み力をカッタボディに伝達するとともにそのカッタボディとトップパスリープとの相対変位を吸収しつつ揺動変位して、カッタボディよりも所定量だけ余分に前記操作ロッドを押圧操作するカム部材とから構成されていることを特徴としている。

すなわち、この請求項 1 2 に記載の発明では、カッタボディに内挿された操作ロッドとアンダーカット加工用カッタブレードとをラック&ピニオンの関係にて相互に噛み合わせ、トップパスリープとカッタボディとの相対変位に応じカム部材を介して操作ロッドをスライド変位させ、このスライド変位をもってアンダーカット用カッタブレードを揺動変位させるものである。

したがって、この請求項 1 2 に記載の発明では、先に述べたように、穿孔中のストレート孔が所定の深さとなって且ストップパスリープが穿孔対象となる構造物に当接した以降に、なおもカッタボディを構造物に押し込むと、この時点から初めてカッタボディとトップパスリープとが相対移動を開始して、カム部材を介

し操作ロッドがカッタボディに対して押し出される。そして、操作ロッドの先端のラック部とアンダーカット加工用カッタブレード側のセクタギヤとが相互に噛み合っていることから、上記操作ロッドの変位に応じてアンダーカット加工用カッタブレードが揺動して、カッタボディの拡径方向に突出する。これにより、ドリルビット自体の回転運動と並行して、先に加工されているストレート孔形状の下孔の孔底部近くがスカート状に拡径されてアンダーカット孔形状に仕上げられる。

この場合、前記所定の深さとなったストレート孔の孔深さを保ったままで孔底部近傍を拡径するのではなく、一旦所定の深さとなったストレート孔の孔深さをさらに増大させるように穿孔しながらそれと並行してアンダーカット形状に拡径される。つまり、一旦は所定の深さとなったストレート孔をさらに削り進めつつアンダーカット加工が行われるので、ストレート孔の穿孔作業とそれに続くアンダーカット加工とが完全同期して正確に行われることになる。

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載の発明におけるカッタボディの先端部には切粉集塵用の集塵ポートが開口形成されているとともに、該集塵ポートはカッタボディと操作ロッドとの間に隔壁形成された集塵通路に連通していて、さらに、この集塵通路はストップスリーブとともにカッタボディに相対回転可能に外挿された集塵アダプタを介して集塵機に接続されるようになっていることを特徴としている。

上記集塵ポートの開口位置としては、カッタボディの先端面もしくは先端部外周面とするのが集塵効率の上で望ましい。

したがって、この請求項 1 3 に記載の発明では、穿孔に伴って発生した切粉は集塵ポートからカッタボディ内の集塵通路および集塵アダプタを通って速やかに集塵機側に吸引排出される。この場合、カッタボディに外挿される集塵アダプタは該カッタボディと相対回転可能であって、そのカッタボディの回転運動をスムーズに許容することから、集塵アダプタの付帯が穿孔作業に支障をきたすような

ことはない。

請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 1 に記載の発明におけるカッタブレード操作手段は、前記アンダーカット加工用カッタブレードのうちカッタボディ内に常時位置することになる端部位置に形成されたセクタギヤと、前記カッタボディにスライド可能に内挿されて、先端部には上記セクタギヤと噛み合うラック部が形成された操作ロッドと、前記シャンクボディ内に収容されて、ストレート孔穿孔時にはシャンクボディに加わる穿孔押し込み力をカッタボディに直接伝達する一方、前記ストップスリープが構造物に当接した以降は上記穿孔押し込み力をカッタボディに伝達するとともにそのカッタボディとストップスリープとの相対変位を吸収しつつ揺動変位して、シャンクボディが操作ロッドを直接押圧操作するのを許容するカム部材とから構成されていることを特徴としている。

したがって、この請求項 1 4 に記載の発明では、ストレート孔が所定の深さになるとカッタボディとストップスリープとが相対移動を開始し、その時点で、回転中のカッタボディはその位置にとどまることになる。そして、シャンクボディとカッタボディとが相対移動しながらそのシャンクボディが直接操作ロッドをカッタボディに対して押圧することで、該操作ロッドがスライド変位してアンダーカット加工用カッタブレードを拡径させ、先に形成されているストレート孔の孔底部近くをアンダーカット形状に仕上げる。すなわち、この請求項 1 4 に記載の発明では、先の請求項 1 2 に記載の発明と異なり、ストレート孔が所定の深さになるとそのストレート孔の深さを保ったままでそのストレート孔の孔底部近くがアンダーカット形状に仕上げられる。

この工法は、請求項 1 3 に記載の発明のような切粉の自動集塵を行わない場合に特に有利であり、所定の孔深さとなつたならばストレート孔加工用カッタブレードの切粉の発生を伴う切削は行わないことを前提として、アンダーカット加工用カッタブレードを拡径させながらアンダーカットの加工のみを行うものである。その理由は、ストレート孔加工用カッタブレードによる切削加工とアンダーカッ

ト加工用カッタブレードによる切削加工とを並行して行うと、ストレート孔加工用カッタブレードが削り取った切粉が、アンダーカット加工を行うべく拡径しているアンダーカット加工用カッタブレードの隙間に詰まり、アンダーカット加工後にそのアンダーカット加工用カッタブレードを再び格納状態としてアンダーカット孔から抜き取ることが困難となるためである。

請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 4 に記載の発明におけるカッタボディの円筒外周面に螺旋状の溝部が形成されていることを特徴としている。

したがって、この請求項 1 5 に記載の発明では、請求項 1 2 に記載の発明のような切粉の自動集塵を行わない場合であっても、少なくともストレート孔加工用カッタブレードによるストレート孔の加工時には、そのストレート孔加工用カッタブレードが削り取った切粉はカッタボディの回転に伴ってそのカッタボディに形成された螺旋状の溝部を通してストレート孔の開口部側へと排出される。これにより、集塵機による切粉の強制集塵を採用した場合と比べてドリルビットのコストダウンを図ることができる効果がある。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明に係るファスナーの好ましい第 1 の実施の形態を示す図で、スリーブとプラグとを半断面をもって示した分解図である。

図 2 は図 1 に示すスリーブとプラグとの結合状態を示す断面説明図である。

図 3 は図 2 の下面図である。

図 4 は図 2 の上端部の要部拡大図である。

図 5 は図 2 の下端部の要部拡大図である。

図 6 は図 2 に示すファスナーの打ち込み手順の説明図である。

図 7 は図 2 に示すファスナーの打ち込み手順の説明図である。

図 8 は図 2 に示すファスナーの打ち込みに用いられる打ち込み治具の断面説明図である。

図 9 は図 8 の平面説明図である。

図 10 は図 8 の a-a 線に沿う断面説明図である。

図 11 は図 8 に示す治具の作動説明図である。

図 12 は図 11 の b-b 線に沿う断面説明図である。

図 13 は図 8 ~ 12 に示す治具の実際の使用形態を示す作動説明図である。

図 14 は図 8 ~ 12 に示す治具の実際の使用形態を示す作動説明図である。

図 15 は本発明に係るファスナーの好ましい第 2 の実施の形態を示す図で、スリープとアンカーベンダ部とを半断面をもって示した分解図である。

図 16 は図 15 に示すスリープとアンカーベンダ部との結合状態を示す半断面説明図である。

図 17 は図 16 に示すファスナーの打ち込みに用いられる治具の説明図である。

図 18 は図 16 に示すファスナーの打ち込み状態を示す断面説明図である。

図 19 は図 15, 16 に示すファスナーの変形例を示す半断面説明図である。

図 20 は本発明に係るファスナーの好ましい第 3 の実施の形態を示す図で、その打ち込み途中の状態を示す断面説明図である。

図 21 は図 20 に示すファスナーの打ち込み完了状態を示す断面説明図である。

図 22 は本発明に係るファスナーの好ましい第 4 の実施の形態を示す説明図である。

図 23 は図 22 の平面説明図である。

図 24 は図 22 の下面図である。

図 25 は図 22 の要部拡大断面図である。

図 26 は図 22 に示すファスナーの打ち込み状態を示す半断面説明図である。

図 27 は図 22 に示すファスナーの打ち込み状態を示す半断面説明図である。

図 28 は図 22 に示すファスナーの変形例を示す構成説明図である。

図 29 は図 22 に示すファスナーのさらに他の変形例を示す説明図である。

図 30 は図 29 の平面説明図である。

図31は図29の下面図である。

図32は図29に示すファスナーの断面説明図である。

図33は図29に示すファスナーの打ち込み状態を示す半断面説明図である。

図34は本発明に係るファスナーの好ましい第5の実施の形態を示す説明図である。

図35は図34に示すファスナーの打ち込み状態の断面説明図である。

図36は図34に示すファスナーの打ち込み完了時の断面説明図である。

図37は本発明に係るアンダーカット孔加工用ドリルビットの好ましい第1の実施の形態を示す正面図である。

図38は図37の右側面図である。

図39は図37の全断面図である。

図40は図38の全断面図である。

図41は図39に示すストップスリープとカラーとの関係を示す説明図である。

図42は図39に示すカッタボディ先端の要部拡大図である。

図43は図42の下面図である。

図44は図42のカッタボディからアンダーカット加工用カッタブレードを取り外した状態を示す説明図である。

図45はアンダーカット加工用カッタブレード単独での説明図である。

図46は図45の左側面図である。

図47は図46の平面図である。

図48は図39に示すシャンクボディの分解図である。

図49は図48に示すカップリングスリープの平面図である。

図50は図48のA-A線に相当する断面での断面説明図である。

図51は図48に示すカムフォロアプレートの平面図である。

図52は図51の右側面図である。

図53は図39、40に示すドリルビットの穿孔時の作動説明図である。

図 5 4 は図 5 2 の要部拡大図である。

図 5 5 は図 5 4 の下面図である。

図 5 6 は図 4 2 に示すアンダーカット孔加工用ドリルピットの変形例を示す要部拡大断面図である。

図 5 7 は図 5 6 に示す操作ロッドの E-E 線矢視図である。

図 5 8 は図 5 6 の下面図である。

図 5 9 は図 5 6 に示すカッタブレードの説明図である。

図 6 0 は本発明に係るアンダーカット孔加工用ドリルピットの好ましい第 2 の実施の形態を示す正面図である。

図 6 1 は図 6 0 の全断面図である。

図 6 2 は図 6 0, 6 1 に示すドリルピットの穿孔時の作動説明図である。

図 6 3 は図 6 2 の要部拡大図である。

図 6 4 は図 6 3 の下面図である。

図 6 5 は従来のアンダーカット孔の加工形態を示す説明図である。

図 6 5 は同じく従来の他のアンダーカット孔の加工形態を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

図 1 ~ 7 は請求項 1 ~ 3 および請求項 6 に記載の発明に係るファスナーの好ましい実施の形態（第 1 の実施の形態）を示す図であって、いわゆる金属系のあと施工アンカーであって且つ内部コーン打ち込み式と称されるものの例を示している。なお、図 2 ~ 5 では、左半部が拡張部の拡張前の状態を示しているのに対して右半部は拡張後の状態を示している。

図 1 ~ 3 に示すように、ファスナー 1 は、中空円筒状のスリーブ 2 とこのスリーブ 2 内に拡張子として圧入される略段付軸状のプラグ 3 とから形成されている。

スリーブ 2 の上端部側の内周面にはおよそスリーブ 2 自体の半分の長さにわたってめねじ部 4 が形成されているほか、スリーブ 2 の下端部は放射状の四つのす

り割り溝 5 をもってコレット状にすり割られていることにより拡径可能な拡張部 6 が形成されている。そして、図 4 に拡大して示すように上記拡張部 6 の内周面にはその内径寸法を局部的に狭めるようなかたちで突起部 7 が形成されている。

また、図 5 に拡大して示すようにスリープ 2 のめねじ部 4 側の上端部外周には微小な突出高さをもつフランジ部 8 が形成されているほか、そのフランジ部 8 からスリープ 2 の一般外周面にまたがるようにして複数条のリブ 9 が突出形成されている。このフランジ部 8 およびリブ 9 は後述するように相手側の下孔の開口縁部に積極的に圧入されることから、上記フランジ部 8 自体に径方向での変形容易性を具備させるべくそのフランジ部 8 の内周側には上端面側から微小な環状溝として周溝 10 を形成してある。

一方、上記プラグ 3 はスリープ 2 の長さの半分程度の長さに設定されているとともに、図 4 に拡大して示すように、その先端部側にはテーパ面 11 a を含む凹溝 11 とこれよりもわずかに大径のネック部たる凹溝 12 とが並設されていて、これによりプラグ 3 全体としては略こけし状もしくは段付軸状に形成されている。そして、上記凹溝 11 は拡張前の拡張部 6 内周の突起部 7 と合致する形状となっているとともに、もう一方の凹溝 12 は拡張後の拡張部 6 内周の突起部 7 と合致する形状となっていて、さらにプラグ 3 の先端突起 13 の最大直径は拡張前の拡張部 6 内周の突起部 7 の頂部での最小内径よりもわずかに大きく形成されている。

したがって、スリープ 2 とプラグ 3 とをしばりばめ結合によって組み合わせるべくプラグ 3 をスリープ 2 内に圧入すると、スリープ 2 側の一般内周面とプラグ 3 側の一般外周面とが単にしばりばめ状態となるだけでなく、そのプラグ 3 の先端の凹溝 11 と拡張部 6 側の突起部 7 とが凹凸嵌合にて相互に嵌合して相対位置決めによる抜け止め効果が発揮され、施工前のファスナー 1 単体の状態ではそのスリープ 2 とプラグ 3 とが相互に分離しないようになっている。

次に、上記ファスナー 1 の施工手順についてアンダーカットタイプの下孔を併用した場合を例にとって図 6, 7 を参照しながら説明する。

なお、この例では図 6 に示すコンクリート構造物 1 4 にアンダーカットタイプの下孔 1 5 を形成した場合に、底壁面側に残される厚み寸法 t が小さくファスナー打ち込み力をその底壁面側に負担させることができないと仮定し、代わってファスナー打ち込み力をスリープ 2 の外周面と下孔 1 5 の内周面との間の摩擦抵抗によって負担させるようにした場合の例を示している。

先ず、図 6 の (A) に示すようにファスナー 1 を下孔 1 5 に挿入した上で、図 1 3 に示した専用の打ち込み棒（打ち込み治具）2 0 を用いてスリープ 2 をハンマー打撃により打ち込む（上記打ち込み治具 2 0 については後述する）。この時、スリープ 2 の上端部のフランジ部 8 およびリブ 9 までも下孔 1 5 内に完全に圧入されるようにし、同図 (B) に示すようにコンクリート構造物 1 4 の上壁面に対してスリープ 2 の上端面の方が所定量 e だけ低くなるまで打ち込む。そして、上記フランジ部 8 には予め周溝 1 0 の形成によって変形容易性を具備させてあることから（図 2, 5 参照のこと。ただし、これらの図では、左半分部ではフランジ部 8 が変形する前の状態を、右半部ではフランジ部 8 が変形した後の状態をそれぞれ示している）、スリープ 2 が打ち込まれる過程でそのフランジ部 8 が径方向に変形しつつ下孔 1 5 に圧入される。これにより、例えば下孔 1 5 の上端部開口縁部付近が真円でなくとも少なくともフランジ部 8 はその下孔形状に追従すべく変形してその下孔 1 5 の内周面に均等に密着することから、施工後に下孔 1 5 とスリープ 2 との間に隙間が生じて雨水等が浸入するのを防止することができる。

ここで、下孔 1 5 の深さが規定寸法通りに仕上げられていれば、スリープ 2 の打ち込み加減を上記 e 寸法が規定寸法となるように管理すればスリープ 2 の先端が下孔 1 5 の底壁面に着座することはない。

スリープ 2 が規定量だけ打ち込まれたならば、スリープ 2 内に挿入されることになる上記と同様の打ち込み用治具 2 0 を用いて同図 (C) に示すようにプラグ 3 を打ち込んでスリープ 2 の先端の拡張部 6 を拡張させる（打ち込み治具 2 0 については後述する）。この時、プラグ 3 の打ち込みに応じてスリープ 2 との間の

摩擦力のためにスリープ 2 までもさらに打ち込まれようとするものの、先に述べたようにスリープ 2 の一般外周面が下孔 15 の内周面に密着しているだけでなくフランジ部 8 までもがコンクリート構造物 14 に食い込んでいるため、その下孔 15 の内周面とスリープ 2 との間の摩擦力が上記プラグ 3 の打ち込み力に十分に対抗し、プラグ 3 のみがスリープ 2 に対して打ち込まれる。

上記プラグ 3 が打ち込まれる過程では、図 4 に示すようにプラグ 3 側の凹溝 1 1 と拡張部 6 側の突起部 7 との凹凸嵌合が徐々に解除されながらそれに応じて拡張部 6 が下孔 15 のテーパ面 15a に沿うように外側にスカート状に拡径され、やがてプラグ 3 側のもう一方の凹溝 12 が突起部 7 と嵌合してスリープ 2 とプラグ 3 との相対位置決めがなされることから、この状態をもって拡張部 6 の拡張が完了する。そして、凹溝 12 と突起部 7 とが嵌合すると同図 (C) に示すように一旦は最大拡張度まで拡張した拡張部 6 がいわゆるスプリングバックによりわずかに戻り現象を生じて図 7 の (A) の状態となることから、施工者は上記凹溝 1 2 と突起部 7 とが嵌合したことを瞬間的に節度感として実感でき、その節度感の発生をもって拡張部 6 が所定量だけ拡張したものとみなしてプラグ 3 の打ち込み作業を終了する。なお、上記と同様に下孔 15 の深さ寸法が規定寸法通りに仕上げられているものとすれば、拡張部 6 が拡張した状態においてもプラグ 3 の先端が下孔 15 の底壁面に着座することはない。

こうしてプラグ 3 の打ち込みによる拡張部 6 の拡張が完了したならば、図 7 の (B) に示すようにコンクリート構造物 14 に所定の固定構造物 16 をセットした上で、その固定構造物 16 に通されたボルト 17 をスリープ 2 のめねじ部 4 に対して締め込んで固定する。この時、先に説明したようにスリープ 2 の外周面に形成した複数のリブ 9 がコンクリート構造物 14 に食い込んでいることから、これによってボルト 17 とスリープ 2 との共回りが阻止される。そして、ボルト 17 の締め込みに伴い相対的にスリープ 2 が引き上げられてスリープ 2 の上端面が固定構造物 16 に着座するとともに、先に拡張された拡張部 6 が下孔 15 のテ

一パ面 15a に密着し、結果としてスカート状に拡張した拡張部 6 と固定構造物 16 とでコンクリート構造物 14 を圧締するかたちとなることから、より強固なアンカー効果をもって固定構造物 16 を強固に固定することができる。

このように本実施の形態によれば、施工前のファスナー 1 単体の状態では、スリープ 2 とプラグ 3 とが単に圧入されているのみならず両者が凹凸嵌合していてその相対位置決めがなされているため、スリープ 2 とプラグ 3 とが分離することなく、きわめて取り扱い性に優れる。また、下孔 15 の底壁面側で打ち込み力を負担することができない場合であってもスリープ 2 と下孔 15 の内周面との間の摩擦力で打ち込み力を負担させてアンカー打ち込みをすることはもちろんのこと、プラグ 3 を規定位置まで打ち込んで拡張部 6 を拡張させると凹凸嵌合による節度感が得られるので、施工者の個人差による施工状態のばらつきも生じにくく、常に安定したアンカー効果が得られることになる。しかも、いわゆるアンカーカットタイプの下孔 15 との併用によって、引張耐力が一段と向上する。

次に、上記ファスナー 1 の打ち込みに使用される図 13 の治具 20 の詳細すなわち請求項 10 に係る治具の好ましい実施の形態を図 8～9 を参照しながら説明する。なお、この治具 20 は、スリープ 2 に挿入されることになるポンチ部 22 の有効長さを切り換えることで、スリープ 2 の打ち込みとプラグ 3 の打ち込みとに共通して使用できるところに特徴がある。

治具 20 は、大別して、把手部と打撃入力部とを兼ねたシャンク部 21 に対しスリープ 2 内に挿入されることになるポンチ部 22 が同一軸線上に位置するよう に一体化されてなるロッド 23 と、このロッド 23 に外挿されたアジャストアダプタ 24 とから構成される。

前記ロッド 23 のシャンク部 21 およびポンチ部 22 はいずれも中実円筒状のものであり、ロッド 23 全体として段付軸状に形成されている一方、シャンク部 21 のうちポンチ部 22 に近い部分にはシャンク部 21 自体の直径を短径とする

長円形もしくは小判形のフランジ部（異形フランジ部）25が一体に形成されている。

他方、アジャストアダプタ24は、外周面におねじ部26が形成された偏平円筒状のケース27と、内周面にめねじ部28が形成されたカップ状のカバー29とからなり、ケース27はポンチ部22側から、カバー29はシャンク部21側からそれぞれ外挿された上で、これらケース27とカバー29とでフランジ部25を挟み込むようにして両者がねじ部26、28にて着脱可能に結合される。なお、ケース27およびカバー29の外周面には、上記ねじ部26、28での締結および解除に備えて二面幅部30が形成されているとともに、ケース27の下面にはスリーブ2もしくはプラグ3の打ち込み時にスリーブ2に着座することになる環状突起31が形成されている。

ケース27の上面には、上記フランジ部25がそれぞれに係合、離脱可能な深さの異なる二つの嵌合溝32、33が平面視にて互いに交差するようなかたちで形成されている。より詳しくは、ケース27には、フランジ部25と同形状をなす深さの大きい第1の嵌合溝32と、同じくフランジ部25と同形状をなす深さの小さい第2の嵌合溝33とが互いに90度位相をずらしたかたちで十字状に形成されていて、ロッド23とアジャストアダプタ24とを正転もしくは逆転方向に相対回転させることで、二つの嵌合溝32、33のうちのいずれかにフランジ部25を選択的に嵌合させることができるようになっている。

すなわち、図28に示すように、深さの小さい第2の嵌合溝33にフランジ部25を嵌合させた状態では、環状突起31からポンチ部22の先端までの距離L1が、図6の(A)に示す拡張前のファスナー1のスリーブ2の上端面からプラグ3の上端面までの距離D1と一致するように設定されている。この場合、第2の嵌合溝33に嵌合しているフランジ部25とカバー29との間には、その第2の嵌合溝33とフランジ部25との嵌合を解除するのに必要なクリアランスCが確保されている。これにより、図8の状態の治具20を用いることでスリーブ2

の打ち込みが可能となる。

また、図11、12に示すように、深さの大きい第1の嵌合溝32にフランジ部25を嵌合させた状態では、環状突起31からポンチ部22の先端までの距離が、図6の(A)に示す拡張後のファスナー1のスリーブ2の上端面からプラグ3の上端面までの距離L2 ($L_1 < L_2$) と一致するように設定されている。この場合、第1の嵌合溝32に嵌合しているフランジ部25とカバー29との間に、その第1の嵌合溝32とフランジ部25との嵌合を解除するのに必要なクリアランスC1が確保されている。これにより、図11、12の状態の治具20を用いることによりスリーブ2に対するプラグ3の打ち込みが可能となる。

したがって、スリーブ2の打ち込みにあたっては、図8に示すように治具20のフランジ部25と深さの小さい第2の嵌合溝33とを嵌合させた状態とし、図13の(A)、(B)に示すように、下孔15に仮挿入したスリーブ2に対して、環状突起31がスリーブ2の上端面に当接するまでポンチ部22をスリーブ2内に挿入し、この状態でシャンク部21にハンマー打撃を与えて、ケース27がコンクリート構造物14に着座するまでスリーブ2を打ち込む。このケース27の着座確認を条件としてスリーブ2の打ち込み深さの管理が行え、スリーブ2の打ち込み深さが常に一定したものとなる。

上記スリーブ2の打ち込みに続きプラグ3を打ち込むには、図8、13の(B)の状態からアジャストアダプタ24に対しロッド23をクリアランスC分だけ引き上げて、第2の嵌合溝33とフランジ部25との嵌合を解除し、さらにアジャストアダプタ24とロッド23とを90度相対回転させてフランジ部25を深さの大きい第1の嵌合溝32とわずかに嵌合させる（この時、プラグ3は未だ打ち込まれていないのでフランジ部25は第1の嵌合溝32に対して完全なる底突き状態とはならない）。そして、ケース27がコンクリート構造物14に着座していることを確認した上で、上記第1の嵌合溝32とフランジ部25との嵌合状態を維持しつつシャンク部21にハンマー打撃を与えて、フランジ部25が第1の

嵌合溝32に対して底突き状態となるまで、すなわち図14の状態となるまでプラグ3を打ち込む。この場合、ケース27がコンクリート構造物14に着座していて且つフランジ部25が第1の嵌合溝32に対し底突き状態となつたことを条件として、プラグ3の打ち込み深さの管理が行え、プラグ3の打ち込み深さひいては拡張部6の拡張状態が常に一定したものとなって、施工状態の安定化が図れることになる。

ここで、上記実施の形態の治具20は、スリープ2の打ち込みとプラグ3の打ち込みとに共通して使用できる場合の例を示したが、第1、2の嵌合溝32、33の深さの差に基づくポンチ部22の突出長さの差は適宜設定可能であることから、例えばサイズの異なる二種類のファスナーについてその二種類のD1寸法(図6の(A)参照)の異なるスリープ2の打ち込みに共通して使用できるようにしたり、あるいは同様に二種類のD2寸法(図6の(C)参照)の異なるプラグ3の打ち込みに共通して使用できるようにすることも可能である。

図15～18は請求項1および請求項5～7に記載の発明に係るファスナーの好ましい実施の形態(第2の実施の形態)を示す図であって、いわゆる金属系のあと施工アンカーであって且つスリープ打ち込み式と称されるものの例を示している。ただし、図18では、その左半部が拡張部の拡張前の状態を示しているのに対して右半部は拡張後の状態を示している。

図15、16に示すように、ファスナー41は、中空円筒状のスリープ42とこのスリープ42内に圧入される略段付軸状のアンカーボディ部43とから構成されている。

スリープ42は、拡張部として最低限必要な極小長さのものとして形成されていて、その先端部には全長の半分程度の放射状の四つのすり割り溝44をもってコレット状にすり割られていることにより拡径可能な拡張部45が形成されている。また、上記拡張部45の内周面にはその内径寸法を局部的に狭めるようなかたちで突起部47が形成されている。

一方、上記アンカ一本体部43は、スリープ42内に拡張子として直接的に圧入されることになるプラグ48と、このプラグ48を延長するかのごとくこれと一緒に形成された大径軸部49とで形成されていて、それらの間には両者の径差に相当する段差部50が形成されている。また、大径軸部49の直径はスリープ42のそれとほぼ同一に設定されるとともに、大径軸部49の内周にはめねじ部51が形成されている。さらに、大径軸部49のうち上記めねじ部51が開口している端部側外周面には複数条のリブ52が突出形成されていて、このリブ52は後述するようにめねじ部51に螺合するボルトを締め込む際にアンカ一本体部43までもが共回りするのを阻止する機能を有している。

上記大径軸部49と一緒に形成されたプラグ48は、スリープ42よりもわずかに長い程度の長さに設定されるとともに、その先端部側にはテーパ面53を含む凹溝54とこれよりもわずかに大径のネック部たる凹溝55とが並設されていて、これによりプラグ48自体も略こけし状もしくは段付軸状に形成されている。そして、上記凹溝54は拡張前の拡張部45内周の突起部47と合致する形状となっているとともに、もう一方の凹溝55は拡張後の拡張部45内周の突起部47と合致する形状となっていて、さらにプラグ48の最先端における先端突起56の直径は拡張前の拡張部45内周の突起部47の頂部での最小内径よりもわずかに大きく形成されている。なお、これらスリープ42の拡張部45とプラグ48との相互関係に関する限り、その構造は先に説明した第1の実施の形態のものと同様である。

そして、スリープ42とアンカ一本体部43側のプラグ48とをしばりばめ結合によって組み合わせるべくプラグ48をスリープ42内に圧入すると、スリープ42側の一般内周面とプラグ48側の一般外周面とが単にしばりばめ状態となるだけでなく、そのプラグ48の先端の凹溝54と拡張部45側の突起部47とが凹凸嵌合にて相互に嵌合して相対位置決めにより抜け止め効果が発揮され、施工前のファスナー41単体の状態ではそのスリープ42とプラグ48とが相互に

分離しないようになっている。同時に、そのスリープ42とアンカーボディ部43側の段差部50との間には両者間に許容される相対移動ストロークSが設定される。

次に、上記ファスナー41の施工手順についてアンダーカットタイプの下孔15を併用した場合を例にとって図17、18を参照しながら説明する。

なお、この例ではコンクリート構造物14に形成されたアンダーカットタイプの下孔15の底壁面にスリープ42を着座させて、プラグ打ち込み力をその底壁面にて負担させる場合について示している。

図18に示すようにファスナー41をそのスリープ42側を下にして下孔15に挿入した上で、図17に示すような専用の打ち込み棒（打ち込み治具）57を用いてアンカーボディ部43の大径軸部49にハンマー打撃を軽く与え、スリープ42の先端を下孔15の底壁面に着座させる。さらに、スリープ42の拡張部45を拡張させるべくハンマーによる本打撃をアンカーボディ部43に与え、大径軸部49の端部のリブ52までも下孔15内に完全に圧入されるように、コンクリート構造物14の上壁面に対して大径軸部49の上端面の方が所定量だけ低くなるまでアンカーボディ部43を打ち込む（図18の右半部の状態）。

上記アンカーボディ部43が打ち込まれる過程では、プラグ48側の凹溝54と拡張部45側の突起部47と凹凸嵌合が徐々に解除されながらそれに応じて拡張部45が下孔15のテーパ面15aに沿うように外側にスカート状に拡張され、やがてアンカーボディ部43の段差部50にスリープ42が当接してそれ以上の両者の相対移動が不能になり、同時にプラグ48側のもう一方の凹溝55が突起部47と嵌合してスリープ42とプラグ48の相対位置決めがなされることから、この状態をもって拡張部45の拡張が完了する。そして、凹溝55と突起部47とが嵌合すると、先の図6、7の場合と同様に、一旦は最大拡張度まで拡張した拡張部45がいわゆるスプリングバックによりわずかに戻り現象を生じて図18の右半部の状態となることから、施工者は上記凹溝55と突起部47とが嵌合し

たことを瞬間的に節度感として実感でき、その節度感の発生をもって拡張部45が所定量だけ拡張したものとみなしてプラグ48の打ち込み作業を終了する。なお、これらの挙動は先に説明した第1の実施の形態のものと同様である。

こうしてプラグ48の打ち込みによる拡張部45の拡張が完了したならば、以降は図7に示した手順と全く同じ手順でコンクリート構造物14に所定の固定構造物をセットした上で、その固定構造物に通されたボルトを大径軸部49のめねじ部51に対して締め込んで固定すればよい。

そして、この実施の形態においては先の第1の実施の形態のものと全く同様の効果に加えて、スリープ42として長さの小さい極短小のもので済むという利点がある。すなわち、この実施の形態におけるスリープ42は実質的に拡張部45としての機能のみがあれば足りることからその長さがきわめて小さく、スリープ42の長さが大きい場合には中空転造法によって製造しなければならないのに対して、上記スリープ42はその長さが小さいために鍛造プレス法に容易に製造できることから部品自体のコストダウンを図ることができる。

図19は図15～18に示したファスナー41の変形例を示し、この変形例では先に説明したアンカーボディ部43のめねじ部51に代えておねじ部201をアンカーボディ部43に一体に形成したもので、それ以外の構造は図15～18に示しものと同一である。なお、おねじ部201にはワッシャー202を介してナット203が螺合される。この変形例においても上記図15～18に示したものと同様の機能が発揮される。

図20、21は請求項1、5および請求項6、8に記載の発明に係るファスナー61の好ましい実施の形態（第3の実施の形態）を示す図であって、いわゆる金属系のあと施工アンカーであって且つスリープ打ち込み式と称されるものの例を示している。ただし、図15～18に示した第2の実施の形態のものと共通する部分には同一符号を付してある。

図20、21に示すように、アンカーボディ部62の大径軸部63には、図16

に示すめねじ部 5 1 に代えてこの大径軸部 6 2 をさらに延長するべく鉄筋コンクリート用異形棒鋼 6 4 が一体に形成されていて、その大径軸部 6 3 と異形棒鋼 6 4 との境界部にはおねじ部 6 5 が形成されている。そして、このおねじ部 6 5 にはロックナット 6 6 が予め螺合されている。

この実施の形態のファスナー 6 1 の施工にあたっては、図 2 0 に示すように、スリープ 4 2 が下孔 1 5 の底壁面に着座している状態でさらにアンカ一本体部 6 2 をハンマー打撃にて打ち込んで、スリープ 4 2 の拡張部 4 5 を拡張させるまでの手順およびその挙動は先に説明した第 2 に実施の形態のものと同様である。

拡張部 4 5 の拡張が完了したならば、おねじ部 6 5 に予め螺合されているロックナット 6 6 をワッシャー 6 7 を介して締め込む。これによりファスナー 6 1 そのものが所定量だけ下孔 1 5 から抜け出る方向に引き出され、最終的には拡張部 4 5 とロックナット 6 6 にてコンクリート構造物 1 4 を圧締するかたちでファスナー 6 1 たる異形棒鋼 6 4 が堅固に固定される。なお、この異形棒鋼は例えばコンクリート構造物 1 4 の耐震補強用の差し筋として使用される。

この実施の形態では、ロックナット 6 6 の締め込みにより初期圧締力を持たせた状態でそのまま固定されるので、引張方向および圧縮方向のいずれの方向の耐力もきわめて優れたものとなる。

図 2 2 ～ 2 7 は請求項 1, 4, 7 に記載の発明に係るファスナーの好ましい実施の形態（第 4 の実施の形態）を示す図であって、いわゆる金属系のあと施工アンカーのうちスリープ打ち込み式と称されるものであって、且つ特に吊りボルトの取り付けに用いられるものの例を示している。ただし、図 2 6, 2 7 では、その右半部は拡張部の拡張前の状態を示しているのに対して左半部は拡張後の状態を示している。

図 2 2 ～ 2 5 に示すように、ファスナー 7 1 は、中空円筒状のスリープ 7 2 とこのスリープ 7 2 内に圧入される略段付軸状のアンカ一本体部 7 3 とから形成されている。

スリーブ72は、拡張部として最低限必要な比較的長さの短いものとして形成されていて、外周面には螺旋状のビード部74が形成されているほか、その先端部には全長の三分の二程度の長さの放射状の四つのすり割り溝75をもってコレット状にすり割られていることにより拡径可能な拡張部76が形成されている。また、上記拡張部76の内周面は単純円筒面であって、その内径はそれ以外のスリーブ一般内周面の直径よりもわずかに小さく設定されているとともに、その拡張部76の内周面とスリーブ一般内周面とは数段のテーパ面からなるステップテーパ面77をもって滑らかに連続させてある。

一方、上記アンカーボディ部73は、スリーブ72内に拡張子として直接的に圧入されることになるプラグ78と、このプラグ78を延長するかのごとくこれと一体に形成された大径軸部79と、さらに大径軸部79を延長するかのごとくこれよりもわずかに大径化しつつ一体に形成された六角形の頭部80とで形成されていて、プラグ78と大径軸部79の間には両者の径差に相当する段差部81が形成されている。また、大径軸部79の直径はスリーブ72のそれとほぼ同一に設定されているとともに、頭部80の内周にはめねじ部82（図27参照）が形成されている。さらに、大径軸部79の外周面には複数条のリブ83が突出形成されていて、このリブ83は後述するようにめねじ部82に螺合するボルトを締め込む際にアンカーボディ部73までもが共回りするのを阻止する機能を有している。

上記大径軸部79と一体に形成されたプラグ78は、スリーブ72よりもわずかに長い程度の長さに設定されていて、図25に拡大して示すように、その先端部側にはスリーブ72の拡張部76の最小内径よりもわずかに大きい先端突起84が形成されているとともに、長手方向中央部には小径部となるネック部85が形成されている。さらに、上記先端突起84とネック部85との間には、上記拡張部76を円滑に拡張させるための数段のテーパ面からなる略樽形状のステップテーパ軸部86が形成されている。そして、ステップテーパ軸部86の形状は拡

張前の拡張部 7 6 内周のステップテープ面 7 7 と合致する形状となっている。

そして、スリープ 7 2 とアンカ一本体部 7 3 側のプラグ 7 8 とをしばりばめ結合によって組み合わせるべくプラグ 7 8 をスリープ 7 2 内に圧入すると、スリープ 7 2 側の一般内周面とプラグ 7 8 側のステップテープ軸部 8 6 の一部とが単に圧入状態となるだけでなく、そのステップテープ軸部 8 6 とステップテープ面 7 7 とがしばりばめ状態となり、且つその両者が先端突起 8 4 を乗り越えて相互に凹凸嵌合することから、この凹凸嵌合に基づく相対位置決めにより抜け止め効果が発揮されて、施工前のファスナー 7 1 単体の状態ではそのスリープ 7 2 とアンカ一本体部 7 3 とが相互に分離しないようになっている。同時に、そのスリープ 7 2 とアンカ一本体部 7 3 側の段差部 8 1との間には両者間に許容される相対移動ストローク S が設定される。

したがって、このように構成されたファスナー 7 1 を単純円筒タイプの下孔 1 5 0 に打ち込むには、図 2 6, 2 7 に示すように、スリープ 7 2 が下孔 1 5 0 の底壁面に着底するまでファスナー 7 1 を下孔 1 5 0 に挿入した上で、図示外の専用の打ち込み棒を用いて六角形の頭部 8 0 にハンマー打撃を与えるか、もしくはプラスチックハンマーにより頭部 8 0 に直接的に打撃を与えて、アンカ一本体部 7 3 におけるプラグ 7 8 の先端が下孔 1 5 0 の底壁面の着座し且つアンカ一本体部 7 3 の大径部 7 9 外周に形成されたリブ 8 3 が下孔 1 5 0 に食い込むまでファスナー 7 1 そのものを打ち込む。

このハンマー打撃による打ち込み過程では、拡張部 7 6 内周のステップテープ面 7 7 とプラグ 7 8 側のステップテープ軸部 8 6 との凹凸嵌合が解除された上でスリープ 7 2 とアンカ一本体部 7 3 とが相対移動して拡張部 7 6 が拡張する。そして、プラグ 7 8 先端が下孔 1 5 0 の底壁面に着底すると、同時にプラグ 7 8 の端面がアンカ一本体部 7 3 側の段差部 8 1 と当接してそれ以上の両者の相対移動が阻止されることから、これをもってファスナー 7 1 の打ち込みが完了する。

そして、この後、アンカ一本体部 7 3 のめねじ部 8 2 に図示外の吊りボルトを

ねじ込み固定する。この場合、大径軸部 7 9 の外周に形成されたリブ 8 3 までもがコンクリート構造物 1 4 に食い込んでいるので、吊りボルトのねじ込み時にアンカ一本体部 7 3 までもが連れ回りしてしまうことがなく、また必要に応じて六角形の頭部 8 0 にスパナを係合させて吊りボルトのねじ込み作業を行えばアンカ一本体部 7 3 の連れ回りをより確実に防止できることになる。

ここで、上記打ち込み過程でのスリープ 7 2 の拡張部 7 6 が拡張したことの確認は、前述したようにプラグ 7 8 先端が下孔 1 5 0 の底壁面に着底し且つスリープ 7 2 の端面と段差部 8 1 とが当接すると打撃音が明らかに変化することから、この打撃音の変化をもって打ち込みを完了する。

また、拡張部 7 6 が拡張して打ち込みが完了した段階では、図 2 6, 2 7 に示すようにプラグ 7 8 側の樽形をなすステップテバ軸部 8 6 が拡張した拡張部 7 6 内周面と完全密着して実質的に再度凹凸嵌合していることから、これにより拡張したスリープ 7 2 とアンカ一本体部 7 3 との相対位置決めがなされていることになり、地震あるいは機械振動等を受けたとしても両者の間に緩みが生じることがない。

さらに、上記リブ 8 3 の設置位置から頭部 8 0 までのいわゆる首下長さをある程度長く確保する一方で、リブ 8 3 が確実にコンクリート構造物 1 4 に食い込むまで打ち込こことを絶対条件としておけば、下孔 1 5 0 の深さが多少ばらついても、すなわちアンカ一本体部 7 3 の頭部 8 0 が完全にコンクリート構造物 1 4 に着座せずにその頭部 8 0 のコンクリート構造物 1 4 からの突出長さが多少ばらついても、機械的強度（必要耐力）の上で何ら問題はなく、結果として下孔 1 5 0 の深さ寸法をそれほど厳格に管理する必要がなくなる。

図 2 8 は図 2 2 ～ 2 7 に示したファスナー 7 1 の変形例を示し、この変形例では先に説明したアンカ一本体部 7 3 の六角形の頭部 8 0 に代えておねじ部 2 1 1 をアンカ一本体部 7 3 に一体に形成したもので、それ以外の構造は図 2 2 ～ 2 7 に示しものと同一である。なお、おねじ部 2 1 1 にはワッシャー 2 1 2 を介して

ナット213が螺合される。この変形例においても上記図22～27に示したものと同様の機能が発揮される。

図29～33は図22～27に示したファスナー71のさらに他の変形例を示す図であって、この変形例ではスリーブ72の長さ寸法すなわち施工後のファスナー71全長に対するスリーブ72の長さを先の変形例のものより長く設定するとともに、そのスリーブ72の外径を長手方向で積極的に変化させたものである。なお、図22～27と共通する部分には同一符号を付してある。

より詳しくは、図29、32に示すように、スリーブ72の拡張部76のうち長手方向中央部の外径寸法をその上下部位よりも所定量 e だけ積極的に小さく設定して全体的に段付軸形状のものとして形成するとともに、その小径化された部位に二条の環状のビード部110を形成し、さらにビード部110よりも下方部分ではテーパ軸部111をもってその下方の拡張部76の一般部76aに連続させてある。これにより、図32、33から明らかなように、拡張部76のうち上記テーパ軸部111に相当する部分ではその肉厚寸法 t が最も小さくなっている。

したがって、この変形例では、図33に示すように下孔150の孔底面に着底したスリーブ72とアンカーボルト部73との相対移動に応じて拡張部76が拡張する過程では、その拡張部76のステップテーパ面77からプラグ78側のステップテーパ軸部86が抜け出す際に、拡張部76のうちビード部110に相当する部分が特に大きく外側に拡張して下孔150の孔壁面に食い込み、同時にその反力として拡張部76のうちビード部110に相当する部分よりも下側部分を内側に縮径させるような力が作用することになる。

そして、プラグ78側のステップテーパ軸部86がビード部110よりも下側のテーパ軸部111に相当する部分を通過する際には、先に述べたようにテーパ軸部111に相当する部分ではその肉厚 t および外径寸法が最も小さくなるように設定されているため、プラグ78側のステップテーパ軸部86の通過によってテーパ軸部111に相当する部分が外側に塑性変形するものの、その部分では下

孔 150 の孔壁面との間に隙間を保持したままとなる。

やがて、プラグ 78 側のステップテープ軸部 86 が拡張部 76 のテープ軸部 111 に相当する部分を通過してそれより下方の一般部 76a に押し込まれるようになると、その一般部 76a が外側に拡張して下孔 150 の孔壁面に食い込み、同時にその反力として一般部 76a のうちその最下端部分を内側に縮径させるような力が作用することになる。

そして、プラグ 78 の先端が下孔 150 の孔底面に着底すると、同時にプラグ 78 の端面がアンカー本体部 73 側の段差部 81 に当接してそれ以上の両者の相対移動が阻止されることから、これをもってファスナー 71 の打ち込みが完了する。この状態では、図 26, 27 に示したタイプのように拡張部 76 の外周全面が孔壁面に食い込まないものの、少なくともテープ軸部 111 を挟んだその上下二箇所がより大きな食い込み力をもって孔壁面に食い込むことから、図 26, 27 に示したものと同等もしくはそれ以上のアンカー効果を得ることができる。また、図 33 に示すようにプラグ 78 側の樽形をなすステップテープ軸部 86 が、拡張した拡張部 76 の内周面と完全密着して実質的に再度凹凸嵌合していることから、これにより拡張したスリープ 72 とアンカー本体部 73 との相対位置決めがなされていることになり、地震あるいは機械振動等の振動エネルギーを受けたとしても両者の間に緩みが生じることがない。

ここで、本変形例においては、図 26, 27 に示すようなリブ 83 が設けられていないために、代わってアンカー本体部 73 の大径軸部 79 に上下の目盛線 L1, L2 を予め刻設して、アンカー本体部 73 の打ち込み深さのばらつき許容範囲を目視確認可能としてある。

図 34～36 は請求項 1, 9 に記載の発明に係るファスナーの好ましい実施の形態（第 5 の実施の形態）を示す図であって、いわゆる樹脂系のあと施工アンカーもしくは樹脂リベットと称されるものの例を示している。

図 34, 35 に示すように、ファスナー 91 は、円形の頭部 92 を有する中空

円筒状のスリーブ 9 3 と、同じく頭部 9 4 を有しつつスリーブ 9 3 内に圧入される略段付軸状もしくは葺形状のプラグ 9 5 とから形成されていて、いずれもナイロン等の熱可塑性樹脂にてつくられている。

スリーブ 9 3 の先端部側はおよそ半分程度程度の長さの放射状の四つのすり割り溝 9 6 をもってコレット状にすり割られていて、これにより拡径可能な拡張部 9 7 が形成されている。また、上記スリーブ 9 3 の一般内周面が単純円筒面であるのに対して、拡張部 9 7 の内周面はその一般内周面に連続するステップテーパ面 9 9 をもって先端部側に向かって漸次縮径しつつも、ステップテーパ面 9 9 のうちの最小径部であるスロート部 1 0 0 からさらに先端部側では滑らかに漸次拡径するテーパ孔形状となっている。

一方、上記プラグ 9 5 は、その軸部 1 0 1 がスリーブ 9 3 よりもわずかに長い程度の長さに設定されていて、図 3 6 に示すように、その先端部側にはスリーブ 9 3 の拡張部 9 7 の最小内径であるスロート部 1 0 0 よりもわずかに径の大きな先端突起 1 0 2 が形成されているとともに、軸部 1 0 1 のほぼ長手方向中央部には小径部となるネック部 1 0 3 が形成されている。さらに、上記先端突起 1 0 2 とネック部 1 0 3 との間には、上記拡張部 9 7 を円滑に拡張させるための数段のテーパ面からなる略樽形状のステップテーパ軸部 1 0 4 が形成されている。そして、ステップテーパ軸部 1 0 4 の形状は拡張前の拡張部 9 7 内周のステップテーパ面 9 9 と合致する形状となっているとともに、ネック部 1 0 3 の形状は図 3 6 に示すように拡張後の拡張部 9 7 の内周のスロート部 1 0 0 と合致する形状となっている。

そして、スリーブ 9 3 とプラグ 9 5 とを圧入結合によって組み合わせるべくプラグ 9 3 をスリーブ 9 3 内にその頭部 9 2 側から圧入すると、プラグ 9 5 の軸部 1 0 1 におけるステップテーパ軸部 1 0 4 および一般軸部がスリーブ 9 3 の一般内周面に対して圧入状態となるだけでなく、そのステップテーパ軸部 1 0 4 がスリーブ 9 3 側のステップテーパ面 9 9 と合致すると同時に、プラグ 9 5 先端の先

端突起 102 がスロート部 100 を乗り越えてこれに係合する。その結果、プラグ 95 のステップテープ軸部 104 や先端突起 102 がスリープ 93 側のステップテープ面 99 およびスロート部 100 と凹凸嵌合によって相互に嵌合し、この嵌合による相対位置決めによって抜け止め効果が発揮され、施工前のファスナー 91 単体の状態ではそのスリープ 93 とプラグ 95 とが相互に分離しないようになっている。

このように構成された樹脂製ファスナー 91 の施工手順としては、図 35 に示すように、相互に結合すべき構造物 160 に予め形成された下孔 161 に対してファスナー 91 のスリープ 93 を挿入し、スリープ 93 の拡張部 97 が構造物 160 の裏面から所定量だけ突出し且つスリープ 93 の頭部 92 が構造物 160 に着座している状態で、スリープ 93 側の頭部 92 とプラグ 95 側の頭部 94 とを相互に重合させるべく、スリープ 93 の拡張部 97 側の端部からプラグ 95 の先端部が突出するまでプラグ 95 をスリープ 93 に対して打ち込めばよい。

この時、図 36 に示すように、プラグ 95 の打ち込みに伴ってプラグ 95 側のステップテープ軸部 104 とスリープ 93 側のステップテープ面 99 との凹凸嵌合が解除されながら拡張部 97 がスカート状に拡張される。そして、拡張部 97 が拡張するとプラグ 95 側のネック部 103 が拡張部 97 内周のスロート部 104 と凹凸嵌合し、その凹凸嵌合による節度感が得られることから、この節度感をもって拡張部 97 が所定量だけ拡張したことを確認できる。同時に、上記のようにスリープ 93 とプラグ 95 とが凹凸嵌合するとそれによって両者の相対位置決めがなされることから、施工後（拡張後）のスリープ 93 とプラグ 95 との間の緩み止め効果が発揮され、振動等に対して十分に対抗できるようになる。

その一方、一旦施工した後に再度そのファスナー結合を解除したい場合には、プラグ 95 を施工時とは逆方向に打ち込んで拡張部 97 の拡張を解除した上で、そのプラグ 95 をスリープ 93 とともに下孔 161 から抜き取ればよい。

このように、施工時とは逆の分解が可能であることが材料自体に自己復元性を

有している樹脂製ファスナー 91 の長所であり、特に電気製品等の回路基板の固定あるいは自動車用内装材の取り付け等に用いた場合に、例えば使用済み製品の解体に際して特定部品を分別回収してリサイクルする上できわめて有効となる。

図 37～55 は本発明に係るアンダーカット孔加工用ドリルビットの好ましい第 1 の実施の形態を示す図であって、請求項 11～13 に記載の発明に対応している。なお、この実施の形態では、先に例示したアンダーカットタイプのあと施工アンカーの施工に際してコンクリート構造物等にその下孔を穿孔するのに好適なドリルビットの例を示している。

図 37～40 に示すように、ドリルビット 301 は大別して、先端に後述する二種類のカッタブレード 325, 326 を有する略中空円筒状のカッタボディ 302 と、このカッタボディ 302 に外挿されたストップスリーブ 303 および集塵アダプタ 304 と、カッタボディ 302 を支持しているシャンクボディ 305 とから構成されている。

上記シャンクボディ 305 は、ケーシングとして機能する略カップ状のボディ本体 306 と略二重筒形状をなすカップリングスリーブ 307 とから形成されていて、ボディ本体 306 の内周に形成されためねじ部 308 とカップリングスリーブ 307 の外周に形成されたおねじ部 309 とを相互に螺合させることで両者が着脱可能に結合されている（図 48 参照）。そして、ボディ本体 306 の上端面には、図示しないドリル機の回転部に直接支持されることになる六角形のシャンク部 310 が一体に形成されているほか、外周面には二面幅部 311 が形成されている。また、カップリングスリーブ 307 の内筒部にはめねじ部 312 が形成されていて、このめねじ部 312 に対してカッタボディ 302 の上端のおねじ部 313 が螺合していることにより、カッタボディ 302 がシャンクボディ 305 に対して着脱可能に支持されている。

前記ストップスリーブ 303 および集塵アダプタ 304 はスペーサ 314 を介して相互に隣接配置されていて、これらストップスリーブ 303 および集塵アダ

プラ 304 はカッタボディ 302 側の段状部 315 とスペーサ 315a とによってその軸心方向での位置規制がなされてはいても、その規制された範囲内で軸心方向に相対移動可能で且つ相対回転可能となっている。

より詳しくは、図 39, 40 に示すように、ストップスリープ 303 はポールベアリング 317 を介してカッタボディ 302 に相対移動可能で且つ軸心方向に相対移動可能に支持されていて、その下端部には図 41 にも示すように略矩形鋸歯状の凹凸面 318 が形成されている。そして、ストップスリープ 303 が段状部 315 によって規制される下降限位置にあるとき、そのストップスリープ 303 の凹凸面 318 からカッタボディ 302 の先端までの距離は所定のコンクリート構造物等に穿孔すべき孔深さに応じて予め調整されていて（図 53 参照）、後述するようにカッタボディ 302 によって加工される孔深さが所定の深さとなると上記凹凸面 318 がコンクリート構造物等に当接して、ストップスリープ 303 が集塵アダプタ 304 とともにカッタボディ 302 に対し相対的に上動するようになっている。なお、ポールベアリング 317 の上面はカバー 304a にて覆われている。

また、集塵アダプタ 304 には排出ポート 324 が接続される单一の孔 320 が形成されるとともにカラー 319 が内挿されていて、同時にカラー 319 は上記カップリングスリープ 7 の内筒部にスライド可能に外挿されているとともに、カラー 319 と集塵アダプタ 304 との間にはポールベアリング 321 が配置されている。これにより、カラー 319 と集塵アダプタ 304 とは相対回転可能であるものの、集塵アダプタ 304 がストップスリープ 303 とともにカッタボディ 302 の軸心方向に相対移動するときにはその集塵アダプタ 304 とカラー 319 とが一体的にスライドするようになっている。

上記カラー 319 およびカッタボディ 302 のうち集塵アダプタ 304 内に位置する部分すなわち孔 320 と一致する部分には、その円周方向の四箇所に 90 度位相ごとに連通孔 322, 323 が形成されていてそれらの連通孔 322, 3

23は互いに連通している。これにより、集塵アダプタ304に対してカラー319およびカッタボディ302が相対回転したとしても、孔320は上記連通孔322, 323を介して後述するカッタボディ302側の集塵通路343と断続的に連通するようになっているとともに、排出ポート324に接続される図示外のフレキシブルチューブ等を介して同じく図示外の集塵機に接続される。なお、カラー319とカッタボディ302とは止めねじ316にて両者の回り止めが施されている。

前記カッタボディ302の先端にはその直徑方向に横断するようにしてストレート孔加工用カッタブレード325がろう付け等により装着されているほか、そのストレート孔加工用カッタブレード325を挟んで互いに対向する位置すなわちストレート孔加工用カッタブレード325に対して90度位相がずれた位置にはそれぞれに可動式のアンダーカット加工用カッタブレード326が装着されている。

すなわち、図42～44に示すように、カッタボディ302の下端部のうちその外周面には比較的鋭利な支点頂部327を有する矩形状のブレード収容溝328が内周面側に貫通するように開口形成されていて、これらのブレード収容溝328には略左右対称の関係となるようにアンダーカット加工用カットブレード326が上記支点頂部327を揺動中心とするべくこれに係合して揺動可能に配置されている。このアンダーカット加工用カッタブレード326は、図45～47に示すように、略角柱状をなすチップホルダ329にチップ受容溝330を形成するとともにこの受容溝330に超硬合金等からなるチップ331をろう付け等により固定したもので、各チップホルダ329の内側面にはセクタギヤ332が一体に形成されているほか、チップ331はカッタボディ302の先端面側に相当する部分と外周面側に相当する部分とにそれぞれ切刃を有している。

そして、上記セクタギヤ332は、後述するようにカッタボディ302に内挿される操作ロッド336のラック部339に噛み合っていて、この操作ロッド3

36のスライド変位に応じて各アンダーカット加工用カッタブレード326が図53に示す格納位置P1と拡径位置P2との間で揺動するようになっている。なお、各カッタブレード326が格納位置P1にあるときには各チップ331の外周面側の切刃はカッタボディ302自体の一般円筒面上に位置するように設定されている。

また、上記カッタボディ302の先端部外周面にはその内外周を貫通する集塵ポート333が斜めに開口形成されていて、この集塵ポート333は後述する集塵通路343に連通している。

前記カッタボディ302には、図39、40に示すように、その上端に有段形成されたショルダー部335にて係合するように操作ロッド336が内挿されていて、この操作ロッド336は小径軸部337とその上部側の大径軸部338とで段付軸状のものとして形成されている。そして、図42に示すように、小径軸部337の先端にはその二面幅形状部を除きラック部339が形成されているとともに、さらにそのラック部339の先端側には極小径のガイド軸部340が形成されていて、ラック部339は先に説明したアンダーカット加工用の各カッタブレード326のセクタギヤ332と噛み合っているとともに、ガイド軸部340はカッタボディ302の先端側のガイド孔341にスライド可能に嵌合している。他方、大径軸部338の上端にはおねじ部342が形成されていて、このおねじ部342はカップリングスリーブ307よりも上方に突出した上で、後述する中間スリーブ346のめねじ部346aに螺合しつつロックナット359にて圧締固定されている。

また、上記操作ロッド336における小径軸部337とカッタボディ302との間には集塵通路343が隔壁形成されていて、この集塵通路343は先に述べた集塵ポート333に連通しているとともに、カラー319およびカッタボディ302に形成された連通路322、323を介して集塵アダプタ304の孔320に連通可能となっている。

図39、40に示すシャンクボディ305を形成しているカップリングスリーブ307の底壁部には図48、49に示すように等ピッチで長穴状の複数のガイド穴344が形成されていて、これらのガイド穴344に嵌合するカムフォロアスリーブ345がボディ本体306にスライド可能に内挿されているとともに、さらにこのカムフォロアスリーブ345にはカップ状の中間スリーブ346がスライド可能に内挿されている。

より詳しくは、カムフォロアスリーブ345の下端には図48に示すように略櫛形状に複数の突起部347が形成されていて、これらの突起部347がカップリングスリーブ307側のガイド穴344に嵌合することで両者の相対回転を阻止しつつシャンクボディ305とカムフォロアスリーブ345との軸心方向での相対移動を許容するようになっているとともに、カムフォロアスリーブ345の上端面は後述するカム部材としてのカムレバー351の端部に圧接している。また、上記中間スリーブ346とカップリングスリーブ307との間には圧縮コイルスプリング348が介装されていて、これによりカッタボディ302および操作ロッド336が常時上方に付勢されている。同時に、カッタボディ302と操作ロッド336とは止めねじ349にて両者の回り止めが施されている。

前記カップリングスリーブ307とともにシャンクボディ305を形成しているボディ本体306の内下面には、図39のほか図48、50に示すように互いに平行な二本のシャフト350が横架されていて、各シャフト350にはカムレバー351がそれぞれに揺動可能に装着されている。各カムレバー351の下側には双方のカムレバー351が共有するカムフォロアプレート352が中間スリーブ346の上面に嵌合するように配置されていて、このカムフォロアプレート352を介して各カムレバー351が中間スリーブ346に圧接している。カムフォロアプレート352には図51、52に示すようにその軸部353の根元側にカム案内溝354が形成されていて、軸部353自体はボディ本体306側の中心孔355に嵌合しているとともに、上記カム案内溝354にて各カムレバー

351を受容することでシャフト350に対する各カムレバー351の軸心方向での位置決めがなされている。なお、シャフト350自体は図50に示すように止めねじ356にてその抜け止めが施されている。

そして、上記各カムレバー351の上下面には互いに平行なストップ面351a, 351bが形成されていて、通常時はこれらのストップ面351a, 351bがボディ本体306の内下面およびカムフォロアプレート352にそれぞれ当接することでその状態を自己保持することができるようになっている。したがって、上記シャンクボディ305内に収容されている複数の要素のうち、カムフォロアスリープ345、カムレバー351、カムフォロアプレート352、中間スリープ346および操作ロッド336等は、後述するようにカッタボディ302とストップスリープ303との軸心方向での相対変位に応じてカッタボディ302先端のアンダーカット加工用カッタブレード326を拡径させるためのカッタブレード操作手段358を形成している。

次に、以上のように構成されたドリルビット301を用いて穿孔加工を行う場合の手順について図53～55を参照しながら説明する。

先ず、ドリルビット301が図示しないドリル機の回転部分に装着されているだけでカッタボディ302に負荷が作用していない状態では図53～55の左半部の状態を自己保持している。すなわち、シャンクボディ305内に収容されている中間スリープ346には圧縮コイルスプリング348の上向きの付勢力が作用しているため、カムフォロアプレート352の軸部353はボディ本体306側の中心孔355に対していわゆる底突き状態にあり（図48参照）、操作ロッド336やその操作ロッド336に対しショルダー部335にて有段係合しているカッタボディ302にはシャンクボディ305に対してそれらを引き上げるような力が作用しており、その結果として図53の左半部の状態を自己保持していて、同時にアンダーカット加工用カッタブレード326は格納位置P1に保持されている。このとき、カムフォロアプレート346とカップリングスリープ30

7 の内筒部の上端面との間には微小なクリアランス C 1 が確保されている。

そして、上記ドリルビット 301 を回転駆動しながらそのカッタボディ 302 の先端をコンクリート構造物 W 等に押し当てて穿孔作業を開始すると、カッタボディ 302 先端のストレート孔加工用カッタブレード 325 にて徐々に穿孔が進められ、該カッタブレード 325 の最大直径を直径とするストレート孔 H1 が加工される。このとき、アンダーカット加工用カッタブレード 326 は格納位置 P1 にあるためにストレート孔 H1 の穿孔には直接関与せず、穿孔方向の案内効果を発揮するにすぎない。また、穿孔作業の開始と同時に図示外の集塵機による集塵吸引力が集塵アダプタ 304 の孔 320 および連通路 322, 323 を通して集塵通路 343 に作用するため、ストレート孔 H1 の加工によって生じた切粉はカッタボディ 302 先端部の集塵ポート 333 から集塵機側へ速やかに排出される。のみならず、集塵アダプタ 304 はカッタボディ 302 と相対回転可能であって、その回転駆動されているカッタボディ 302 の回転をスムーズに許容することから、集塵アダプタ 304 の存在が穿孔作業の支障となることはない。

さらに、穿孔のためのドリルビット 301 の押し込み力は、シャンクボディ 305 を形成しているボディ本体 306 からカップリングスリーブ 307 およびそのカップリングスリーブ 307 の内筒部にねじ部 312, 313 にて結合されているカッタボディ 302 へと伝達され、同時にその穿孔されたストレート孔 H1 の孔底部側からの反力は上記と全く逆の順序でシャンクボディ 305 からドリル機側に入力されて最終的に施工者によって負担されることから、そのストレート孔 H1 の穿孔作業中にカッタボディ 302 と操作ロッド 336 とが相対移動するようなことはない。

やがて、穿孔されたストレート孔 H1 の深さが所定の深さとなるとストップスリーブ 303 がコンクリート構造物 W の上面に当接する。ストップスリーブ 303 がコンクリート構造物 W に当接してもなおドリルビット 301 を押し込み続けると、ストップスリーブ 303 は集塵アダプタ 304 およびカラー 319 とともに

にカッタボディ 302 に対して相対的に上動する。このカーラー 319 の上動に伴いカムフォロアスリープ 345 も上動して、カムフォロアスリープ 345 はそれに圧接している各カムレバー 351 の端部を押し上げてこれを揺動させる。カムレバー 351 が揺動すると、その上下面のストッパ面 351a, 351b がそれまで圧接していたボディ本体 306 の内下面およびカムフォロアプレート 352 から徐々に離れ、そのカムプロフィール分のストロークのもとでカムフォロアプレート 352 および中間スリープ 346 を介して操作ロッド 336 をカッタボディ 302 に対して押し下げる。なお、この操作ロッド 336 とカッタボディ 302 との相対移動ストロークは、先に説明した中間スリープ 346 とカップリングスリープ 307 の内筒部との間のクリアランス C1 によって吸収される。

そして、このカッタボディ 302 と操作ロッド 336 の相対変位を受けて、ラック部 339 とセクタギヤ 332 との噛み合いのためにアンダーカット加工用の各カッタブレード 326 が支点頂部 327 を回転中心として揺動して、図 53～55 の右半部に示すようにその格納位置 P1 から拡径位置 P2 へと徐々に突出する。これにより、先に所定深さとなったストレート孔 H1 の深さをさらに増加させるようにストレート孔加工用カッタブレード 325 にて穿孔しながらそのストレート孔 H1 の孔底部近傍がアンダーカット加工用カッタブレード 326 にてテーパ状に拡径される。

すなわち、ストッパスリープ 303 がコンクリート構造物 W に丁度当接した状態が図 53～55 の左半部で、またアンダーカット加工用カッタブレード 326 が拡径位置 P2 まで完全に突出してそのアンダーカットの加工が終わった瞬間を同図の右半部とすると、先に所定の深さとなったストレート孔 H1 がカッタボディ 302 の押し込みによってストローク S1 だけさらに深く穿孔される過程で、その孔底部近傍がテーパ状のアンダーカット部 U としてアンダーカット形状に拡径され、そのアンダーカット部 U を有するアンダーカット孔 H2 が形成される。

言い換えるならば、コンクリート構造物 W に当接したストッパスリープ 303

とカッタボディ 302との相対変位をシャンクボディ 305内で吸収しつつも、カッタボディ 302よりも操作ロッド 336を各カムレバー 351のカムプロフィール分（最大でもクリアランス C 1分）だけ余分に押し込むことによりアンダーカット加工が施される。

アンダーカット加工終了後、そのアンダーカット加工用カッタブレード 326を拡径位置 P2 から格納位置 P1 へと戻すには、それまでドリルビット 301に加えていた押し込み力を解除しつつドリルビット 301をゆっくり引き上げると、圧縮コイルスプリング 348 の付勢力のために中間スリーブ 346 を介して操作ロッド 336 が押し上げられ、同時にその力が各カムレバー 351 を初期位置に戻す方向に作用するため、アンダーカット加工用の各カッタブレード 326 が徐々に格納位置 P1 に復帰し、さらにカッタボディ 302 に対し相対的にストップスリーブ 303 や集塵アダプタ 304 等が押し下げられることで、ドリルビット 301 を加工後のアンダーカット孔 H2 からスムーズに抜き取ることができる。

このように本実施の形態のドリルビット 301によれば、通常のドリル穿孔作業と同様にストレート孔 H1 の加工を行って、そのストレート孔 H1 が所定の深さになってもなおも押し込み力を加え続けることで自律的にアンダーカット部 H の加工が行われるので、通常のドリル穿孔作業と全く同じ感覚で、しかもドリルビット 301 に複雑な動きをさせることなく一工程にて必要とするアンダーカット孔 H2 が加工できることになる。

図 56～59 は上記ドリルビット 301 の変形例を示し、図 42 と比較すると明らかのように、操作ロッド 336 の一部である小径軸部 337 とカッタブレード 384 との接続関係が先の実施の形態のものと異なっている。

図 56～59 に示すように、操作ロッド 336 における小径軸部 337 の下端には左右一対のフック 380 が突出形成されているとともに、そのフック 380 よりも上方位置には二面幅形状のフランジ部 381 が一体に形成されていて、そのフランジ部 381 の円筒面がカッタボディ 302 の内周面に接している。これ

により、上記フランジ部381を案内部として操作ロッド336がカッタボディ302に対して上下動可能に案内されている。また、上記フック380が形成された小径軸部337の下端面にはガイド孔382が形成されている一方、カッタボディ302におけるブレード収容溝328（図44参照）の底壁側より突設されたボス部383が上記ガイド孔382にスライド可能に嵌合していて、これによつても上記の案内効果が発揮されるようになっている。

他方、ブレード収容溝328に収容配置されることになるアンダーカット加工用カッタブレードに384は、図59にも示すように上記フック380に係合可能な切欠溝385が形成されていて、このフック380に対する切欠溝385の係合をもつてアンダーカット加工用カッタブレード384が支持されるようになつていて。すなわち、図56から明らかなように、アンダーカット加工用カッタブレード384の上端をフランジ部381の下面に当接させるとともにフック380と切欠溝385とを係合させ、かつカッタボディ302側の支点頂部327をアンダーカット加工用カッタブレード384のショルダー部386（図59参照）に係合させることで、アンダーカット加工用カッタブレード384が支点頂部327を揺動中心として揺動可能に支持されている。そして、同図から明らかなように、フランジ部381とアンダーカット加工用カッタブレード384の上端との接触部をはじめとして、フック380と切欠溝385との接触部、支点頂部327とショルダー部と386の接触部等が曲面接触となつていてことから、操作ロッド336の変位に応じた上記アンダーカット加工用カッタブレード384が揺動変位をスムーズに許容するようになっている。

したがつて、この変形例においても、図56の左半部に示すようにアンダーカット加工用カッタブレード384が格納位置P1にある状態で操作ロッド336が押し下げられると、同図右半部に示すように各カッタブレード384は支点頂部327を揺動中心として揺動して拡径位置P2まで突出し、また、操作ロッド336がカッタボディ302に対して上昇すると、アンダーカット加工用カッタ

ブレード 384 は上記と逆方向に振動して同図左半部に示す格納位置 P1 に復帰することになる。これにより、図 42 に示したものと同様の機能が発揮される。

図 60～64 は本発明に係るアンダーカット孔加工用ドリルビットの好ましい第 2 の実施の形態を示す図であって、請求項 14, 15 に記載の発明に対応している。この実施の形態では、先の実施の形態のような集塵機による切粉の強制集塵を行わないために集塵アダプタを備えておらず、それに代わってカッタボディとして螺旋状の溝付きのものを採用して、カッタボディの回転に伴う溝部の螺旋作用によって切粉を排出するようにしている点で先の実施の形態のドリルビット 301 と異なっている。ただし、第 1 の実施の形態と共通する部分には同一符号を付してある。

図 60, 61 に示すように、ドリルビット 401 は、外周円筒面に螺旋状の溝部 362 を備えたカッタボディ 361 と、このカッタボディ 361 にスライド可能に内挿された操作ロッド 363 と、カッタボディ 361 に相対回転可能で且つ軸心方向にも相対移動可能に外挿されたストップスリーブ 303 と、ボディ本体 360 とカップリングスリーブ 367 とから形成されてカッタボディ 361 を上下動可能に支持しているシャンクボディ 305 とから構成されている。そして、ストップスリーブ 303 とカラー 364 とが隣接配置されている点以外、シャンクボディ 305 とカラー 364、カムフォロアスリーブ 345、カムフォロアプレート 365、圧縮コイルスプリング 366 およびカムレバー 368 等の相互関係は基本的に第 1 の実施の形態のドリルビット 301 と同様である。また、カッタボディ 361 先端のストレート孔加工用カッタブレード 325 とアンダーカット加工用カッタブレード 326 との相互関係、および操作ロッド 363 先端のラック部 339 とカッタブレード 326 側のセクタギヤ 332 との噛み合いによる拡径形態についても基本的に上記第 1 の実施の形態のドリルビット 301 と同様である。

上記シャンクボディ 305 を形成しているカップリングスリーブ 367 の内周

にはスプライン 369 が形成されている一方、カッタボディ 361 と一緒に形成されたフランジ部 370 にも同様にスプライン 371 が形成されていて、これらスプライン 369, 371 同士が相互に噛み合っていることにより、シャンクボディ 305 とカッタボディ 361 との軸心方向での相対移動を許容しつつもシャンクボディ 305 とカッタボディ 361 との間のトルク伝達が當時スムーズに行われるようになっている。そして、フランジ部 370 の上にスプリングシート 372 が設けられていて、このスプリングシート 372 とカムフォロアプレート 365 との間に圧縮コイルスプリング 366 が介装されている。

前記操作ロッド 363 の上端のおねじ部 373 にはカッタボディ 361 の上端面との間に所定のクリアランス C2 を確保するようにしてストッパ 374 が螺合しているとともに、ロックナット 375 にて圧締されていて、これらのストッパ 374 およびロックナット 375 はボディ本体 360 側の段付き中心孔 376 に嵌合可能となっている。また、カッタボディ 361 の上端外周には切欠溝 377 が形成されていて、この切欠溝 377 にカムレバー 368 が係合して実質的にシャンクボディ 305 とカッタボディ 361 との相対移動を阻止するべくこれらをロックするようになっている。

以上の説明から明らかなように、上記シャンクボディ 305 内に収容されている複数の要素のうち、カムフォロアスリーブ 345、カムレバー 368、カムフォロアプレート 365、ストッパ 374 および操作ロッド 363 等は、後述するようにカッタボディ 361 とストッパスリーブ 303 との軸心方向での相対変位に応じてカッタボディ 361 先端のアンダーカット加工用カッタブレード 326 を拡径させるためのカッタブレード操作手段 378 を形成している。

なお、カッタボディ 361 と操作ロッド 363 とは、止めねじ 379 によって上記クリアランス C2 分の相対変位を許容しつつ且つその相対回転が阻止されている。

したがって、本実施の形態のドリルビット 401 によれば、ドリルビット 40

1が図示しないドリル機の回転部分に装着されているだけでカッタボディ361に負荷が作用していない状態では図62～64の左半部の状態を自己保持している。

すなわち、シャンクボディ305内に収容されているカムフォロアプレート365には圧縮コイルスプリング366の上向きの付勢力が作用しているため、カムレバー368の上下の平行なストッパ面368a, 368bはボディ本体360の内下面およびカムフォロアプレート365の上面にそれぞれ圧接していて、実質的にカムレバー368はカッタボディ361の上端の切欠溝377に係合しつつもボディ本体360とカムフォロアプレート365との間に挟み込まれた状態にあり、結果としてシャンクボディ305とカッタボディ361との相対移動が阻止されている。これにより、図62～64の左半部の状態を自己保持していて、同時にアンダーカット加工用カッタブレード326は格納位置P1に保持されている。このとき、ストッパ374とカッタボディ361の上端面との間には微小なクリアランスC2が確保されている。

そして、上記ドリルビット401を回転駆動しながらそのカッタボディ361の先端をコンクリート構造物W等に押し当てて穿孔作業を開始すると、カッタボディ361先端のストレート孔加工用カッタブレード325にて徐々に穿孔が進められ、該カッタブレード325の最大直径を直径とするストレート孔H1が加工される。このとき、シャンクボディ305の回転トルクは、カップリングスリーブ367内周とカッタボディ361側のフランジ部370とのスプライン噛合部369, 371を介してカッタボディ361に伝達され、同時にストレート孔H1の加工によって生じた切粉は、カッタボディ361の外周面に形成された溝部362の螺旋作用によって加工中のストレート孔H1の開口縁側に排出される。

さらに、穿孔のためのドリルビット401の押し込み力は、シャンクボディ305を形成しているボディ本体360からカムレバー368さらにはそのカムレバー368と切欠溝377にて係合しているカッタボディ361へと伝達され、同

時にその穿孔されたストレート孔H 1 の孔底部側からの反力は上記と全く逆の順序でシャンクボディ 305 からドリル機側に入力されて最終的に施工者によって負担されることから、そのストレート孔H 1 の穿孔作業中にシャンクボディ 305 とカッタボディ 361 とが相対移動することもなければカッタボディ 361 と操作ロッド 363 とが相対移動することもない。

やがて、穿孔されたストレート孔H 1 の深さが所定の深さとなるとストップスリープ 303 がコンクリート構造物Wの上面に当接する。すなわち、ストップスリープ 303 がコンクリート構造物Wに当接した瞬間の状態を図62～64の左半部とし、その状態からなおもドリルビット401を押し込むことによりアンダーカット加工が完了した状態を同図の右半部とすると、ストップスリープ 303 がコンクリート構造物Wに当接してもなおドリルビット401を押し込み続けると、ストップスリープ 303 はカラー 364 とともにカッタボディ 361 に対して相対的に上動する。このカラー 364 の上動に伴いカムフォロアスリープ 345 も上動して、カムフォロアスリープ 345 はそれに圧接している各カムレバー 368 の端部を押し上げてこれを揺動させる。カムレバー 368 が揺動するとそのカムレバー 368 がカッタボディ 361 側の切欠溝 377 から外れてアンロック状態となり、これをもってシャンクボディ 305 とカッタボディ 361 との相対移動が可能となる。

これ以降は、カッタボディ 361 はストレート孔H 1 が所定の深さとなった位置にて回転しているだけであり、これらカッタボディ 361 およびストップスリープ 303 に対してシャンクボディ 305 が相対的に下動してドリルビット401の押し込みストロークを吸収する。なお、カッタボディ 361 に対してシャンクボディ 305 が下動しても、カップリングスリープ 367 の内周とカッタボディ 361 側のフランジ部 370 とのスプライン噛合部 369, 371 はなおも噛み合ったままであるので、シャンクボディ 305 からカッタボディ 361 へのトルク伝達はスムーズに行われる。

上記のようにカッタボディ 361 に対してシャンクボディ 305 が相対的に下動すると、ボディ本体 360 側の中心孔 376 に対してカッタボディ 361 上端のストッパ 374 やロックナット 375 が徐々に押し込まれ、やがてはこれらのストッパ 374 やロックナット 375 がその中心孔 376 に対して底突き状態となる。そして、ストレート孔 H1 が所定の深さとなつた以降のドリルビット 401 の押し込みストロークをカッタボディ 361 とシャンクボディ 305 との相対移動によって吸収しつつも、上記中心孔 376 に対するストッパ 374 およびロックナット 375 の着座のためにボディ本体 360 は先のクリアランス C2 分だけ操作ロッド 363 を直接的に押し下げる。

そして、このカッタボディ 361 と操作ロッド 363 の相対変位を受けて、ラック部 339 とセクタギヤ 332 との噛み合いのためにアンダーカット加工用の各カッタブレード 326 が支点頂部 327 を回転中心として揺動して、その格納位置 P1 から拡径位置 P2 へと徐々に突出する。これにより、先に所定深さとなつたストレート孔 H1 の孔底部近傍がアンダーカット加工用カッタブレード 326 にてテーパ状に拡径されてアンダーカット部 U が形成される。なお、上記カッタボディ 361 に対する操作ロッド 363 の押し下げは、図 62 の右半部に示すようにストッパ 374 がカッタボディ 361 の上端面に当接した時点で完了する。

ここで、ストレート孔 H1 が所定の深さとなつたならばその深さ位置にカッタボディ 361 をとどめつつアンダーカット加工を行うようによっているのは、第 1 の実施の形態のドリルビット 301 ようにストレート孔 H1 の加工を行いつつアンダーカット加工を施した場合には、集塵機による強制集塵を行っていないために、ストレート孔加工用カッタブレード 325 にて削り取られた切粉がアンダーカット加工のために拡径しているアンダーカット用の各カッタブレード 326, 326 同士の間に詰まってしまい、アンダーカット加工後にそのカッタブレード 326 を再び格納位置 P1 に戻すことができなくなるおそれがあるためである。

アンダーカット加工終了後、そのアンダーカット加工用のカッタブレード 32

6 を拡径位置 P 2 から格納位置 P 1 へと戻すには、それまでドリルビット 4 0 1 に加えていた押し込み力を解除しつつドリルビット 4 0 1 をゆっくり引き上げると、圧縮コイルスプリング 3 6 6 の付勢力のために操作ロッド 3 6 3 がクリアランス C 2 分だけカッタボディ 3 6 1 に対し引き上げられて、アンダーカット加工用の各カッタブレード 3 2 6 が徐々に格納位置 P 1 に復帰する。同時に、上記圧縮コイルスプリング 3 6 6 の力が各カムレバー 3 6 8 を初期位置に戻す方向に作用するため、これらのカムレバー 3 6 8 やカムフォロアスリーブ 3 4 5 が初期位置に復帰しつつシャンクボディ 3 0 5 とカッタボディ 3 6 1 とが相対移動して図 6 2 の左半部の状態に復帰し、この状態をもってドリルビット 4 0 1 を加工後のアンダーカット孔 H 2 からスムーズに抜き取ることができる。

このように本実施の形態のドリルビット 4 0 1 によれば、第 1 の実施の形態のドリルビット 3 0 1 と同様に通常のドリル穿孔作業と全く同じ感覚で、しかもドリルビット 4 0 1 に複雑な動きをさせることなく一工程にて必要とするアンダーカット孔 H 2 が加工できることはことはもちろんのこと、一旦ストレート孔 H 1 が所定の深さとなったならばその深さ位置にカッタボディ 3 6 1 を保持しつつアンダーカット加工用カッタブレード 3 2 6 にてアンダーカット加工を行うようにしているので、集塵機による強制集塵を併用しなくても、ストレート孔 H 1 の孔底部分近傍を正確にアンダーカット加工することができる。

請求の範囲

1. 拡張部を有するスリーブと該スリーブに内挿されて前記拡張部を拡張させるためのテーパ部を有するプラグとからなるあと施工アンカータイプのファスナーであって、

前記拡張部の未拡張状態では、スリーブとプラグとの相互離脱を阻止するべくそのスリーブとプラグとが凹凸嵌合により互いに嵌合している一方、

前記スリーブもしくはプラグの打ち込みにより拡張部を所定量だけ拡張させた時にはその拡張部の内周面とプラグの外周面とが再度凹凸嵌合によって嵌合するようになっていることを特徴とするファスナー。

2. 前記スリーブよりも長さの短いプラグがそのスリーブの長さの範囲内におさまるように予め挿入されている内部コーン打ち込み式のものであって、かつスリーブのうち拡張部と反対側の端部外周には相手側の下孔に圧入されるフランジ部が形成されていて、このフランジ部と下孔内周面との間の摩擦力をを利用してプラグの打ち込みが可能となっていることを特徴とする請求項1に記載のファスナー。

3. 前記フランジ部の内周にスリーブの端面側から周溝が形成されていることを特徴とする請求項2に記載のファスナー。

4. 拡張部を有するスリーブと該スリーブに内挿されて前記拡張部を拡張させるためのテーパ部を有するアンカーボディ部とからなるあと施工アンカータイプのファスナーであって、

前記アンカーボディ部は、テーパ部が形成されたプラグと該プラグよりも径の大きな大径部とで段付軸状のものとして形成されている一方、

前記拡張部の未拡張状態では、大径部とほぼ同一の外径をもつスリーブが上記アンカーボディ部の段差部との間に所定の相対移動ストロークを残しつつその拡張部の内周面とプラグの外周面とが両者の相互離脱を阻止するよう凹凸嵌合により予め嵌合していて、

前記スリーブを下孔に着底させた状態で上記相対移動ストローク分だけアンカ一本体部を打ち込むことにより、そのアンカ一本体部の大径部を下孔に圧入しつつ前記スリーブの拡張部を拡張させ、かつその拡張状態では拡張部の内周面とプラグの外周面とが再度凹凸嵌合により嵌合するようになっていることを特徴とするファスナー。

5. 拡張部を有するスリーブと該スリーブに内挿されて前記拡張部を拡張させるためのテーパ部を有するアンカ一本体部とからなるあと施工アンカータイプのファスナーであって、

前記アンカ一本体部は、テーパ部が形成されたプラグと該プラグよりも径の大きな大径部とで段付軸状のものとして形成されている一方、

前記拡張部の未拡張状態では、大径部とほぼ同一の外径をもつスリーブが上記アンカ一本体部の段差部との間に所定の相対移動ストロークを残しつつその拡張部の内周面とプラグの外周面とが両者の相互離脱を阻止するように凹凸嵌合により予め嵌合していて、

前記スリーブを下孔に挿入した後、上記相対移動ストローク分のアンカ一本体部の打ち込みに応じて前記凹凸嵌合を解除しつつ拡張部を所定量だけ拡張させた時には、該拡張部の内周面とプラグの外周面とが再度凹凸嵌合によって嵌合してその嵌合による節度感が得られるようになっていることを特徴とするファスナー。

6. 前記下孔はその孔底部近くでテーパ状に拡径しているアンダーカットタイプのものであって、且つ前記拡張部は上記下孔のテーパ面に沿うように拡張されるものであることを特徴とする請求項2～5のいずれかに記載のファスナー。

7. 前記アンカ一本体部の大径部にめねじ部もしくはおねじ部が形成されていることを特徴とする請求項4～6のいずれかに記載のファスナー。

8. 前記アンカ一本体部の大径部にこれを延長するようのかたちで鉄筋コンクリート用異形棒鋼が一体に形成されているとともに、その大径部と異形棒鋼との中間部におねじ部が形成されていて、このおねじ部にロックナットが予め螺合さ

れていることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載のファスナー。

9. 拡張部を有するスリーブと該スリーブに内挿されて前記拡張部を拡張させるためのテーパ部を有するプラグとからなる樹脂製のファスナーであつて、

前記拡張部の未拡張状態では、スリーブとプラグの相互離脱を阻止するべくそのスリーブの内周面とプラグの外周面とが凹凸嵌合により相互に嵌合していて、

前記スリーブを下孔に挿入した後、該スリーブに対するプラグの打ち込みに応じて前記凹凸嵌合を解除しつつ拡張部を所定量だけ拡張させた時には、該拡張部の内周面とプラグの外周面とが再度凹凸嵌合によって嵌合してその嵌合による節度感が得られるようになっていることを特徴とするファスナー。

10. 拡張部を有するスリーブと該スリーブに内挿されて前記拡張部を拡張させるためのテーパ部を有するプラグとからなるあと施工アンカータイプのファスナーの施工にあたり、上記スリーブもしくはプラグを打ち込むための治具であつて、

相手側の孔に挿入されるポンチ部とシャンク部とが長手方向で一体となったロッドと、このロッドに対し軸心方向に所定量だけスライド可能に外挿されたアジャストアダプタとを備えてなり、

前記ロッドの長手方向中央部には異形フランジ部が一体に形成されている一方、

前記アジャストアダプタ内には、上記異形フランジ部と噛み合い可能で且つ深さの異なる二つの嵌合溝が互いに 90 度位相をずらした位置に形成されていて、

前記異形フランジ部と噛み合う嵌合溝を選択的に切り換えることでアジャストアダプタからのポンチ部の突出長さが二段階に選択切換可能となっていることを特徴とするファスナー施工用の打ち込み治具。

11. ドリル機の回転部分に装着されて、穿孔対象となる構造物にその回転運動によりストレート孔を穿孔しながらその穿孔深さが所定の深さになった時点で孔底部近傍をテーパ状に拡径してアンダーカットタイプの孔に仕上げるドリルビットであつて、

少なくとも先端部にストレート孔加工用カッタブレードを備えたカッタボディと、

このカッタボディの先端部に径方向に搖動出没可能に設けられて、その径方向への搖動による突出によってストレート孔の孔底部近傍をテーパ状に拡径するアンダーカット加工用カッタブレードと、

前記カッタボディに相対回転可能で且つ軸心方向に相対移動可能に装着され、構造物に対するストレート孔の穿孔深さが所定の深さになるとその構造物に当接するストップスリーブと、

前記カッタボディを相対回転不能に支持するシャンクボディと、

前記ストップスリーブが構造物に当接した以降にカッタボディをさらに押し込んだ時に、そのカッタボディとストップスリーブとの軸心方向の相対変位に応じて前記アンダーカット加工用カッタブレードをカッタボディの拡径方向に突出させるカッタブレード操作手段と、

を備えていることを特徴とするアンダーカット孔加工用ドリルピット。

1 2. 前記カッタブレード操作手段は、

前記アンダーカット加工用カッタブレードのうちカッタボディ内に常時位置することになる端部位置に形成されたセクタギヤと、

前記カッタボディにスライド可能に内挿されて、先端部には上記セクタギヤと噛み合うラック部が形成された操作ロッドと、

前記シャンクボディ内に収容されて、ストレート孔穿孔時にはシャンクボディに加わる穿孔押し込み力をカッタボディに直接伝達する一方、前記ストップスリーブが構造物に当接した以降は上記穿孔押し込み力をカッタボディに伝達するとともにそのカッタボディとストップスリーブとの相対変位を吸収しつつ搖動変位して、カッタボディよりも所定量だけ余分に前記操作ロッドを押圧操作するカム部材と、

から構成されていることを特徴とする請求項 1 1 に記載のアンダーカット孔加

工用ドリルビット。

13. 前記カッタボディの先端部には切粉集塵用の集塵ポートが開口形成されているとともに、該集塵ポートはカッタボディと操作ロッドとの間に隔壁形成された集塵通路に連通していて、

さらに、この集塵通路はストップスリーブとともにカッタボディに相対回転可能に外挿された集塵アダプタを介して集塵機に接続されるようになっていることを特徴とする請求項12に記載のアンダーカット孔加工用ドリルビット。

14. 前記カッタブレード操作手段は、

前記アンダーカット加工用カッタブレードのうちカッタボディ内に常時位置することになる端部位置に形成されたセクタギヤと、

前記カッタボディにスライド可能に内挿されて、先端部には上記セクタギヤと噛み合うラック部が形成された操作ロッドと、

前記シャンクボディ内に収容されて、ストレート孔穿孔時にはシャンクボディに加わる穿孔押し込み力をカッタボディに直接伝達する一方、前記ストップスリーブが構造物に当接した以降は上記穿孔押し込み力をカッタボディに伝達するとともにそのカッタボディとストップスリーブとの相対変位を吸収しつつ振動変位して、シャンクボディが操作ロッドを直接押圧操作するのを許容するカム部材と、

から構成されていることを特徴とする請求項11に記載のアンダーカット孔加工用ドリルビット。

15. 前記カッタボディは、その円筒外周面に螺旋状の溝部が形成されていることを特徴とする請求項14に記載のアンダーカット孔加工用ドリルビット。

Fig.1

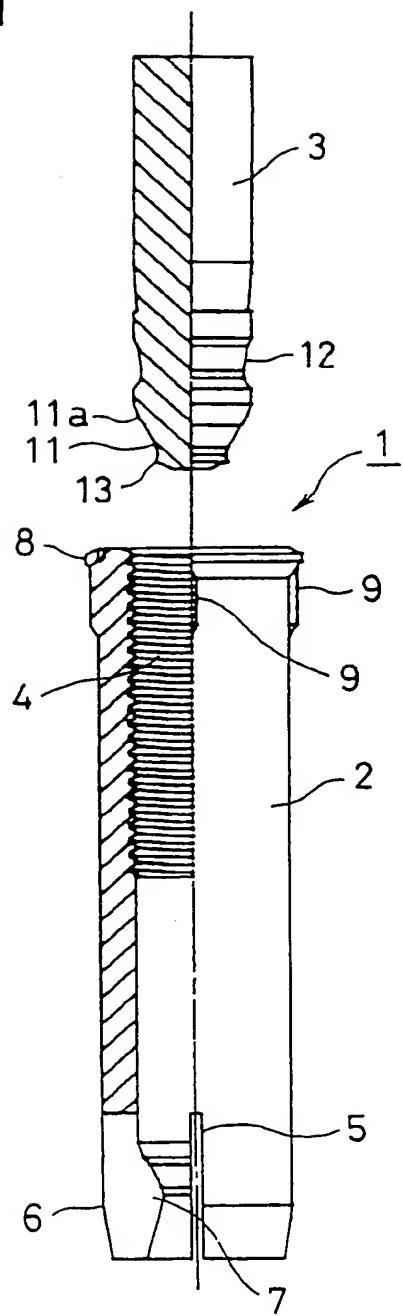


Fig.2

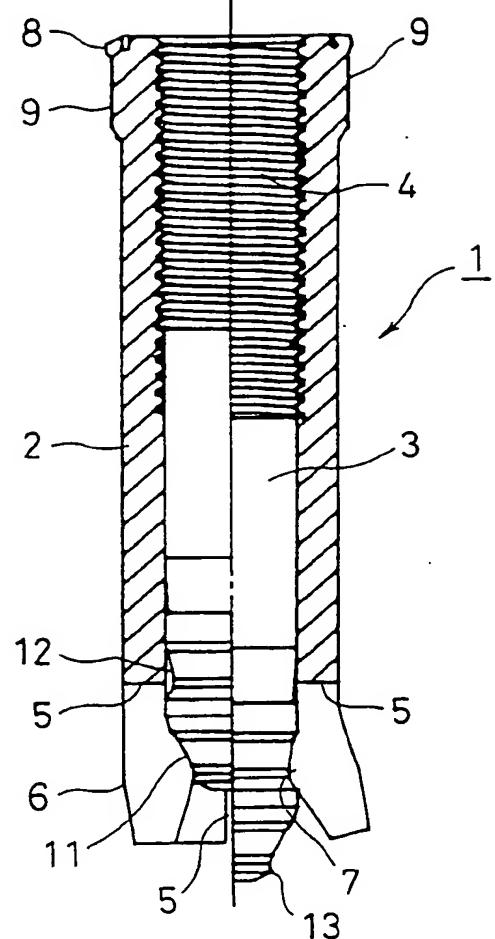


Fig.3

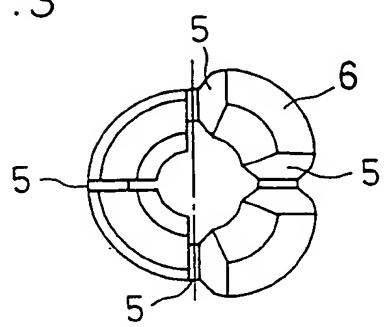


Fig. 4

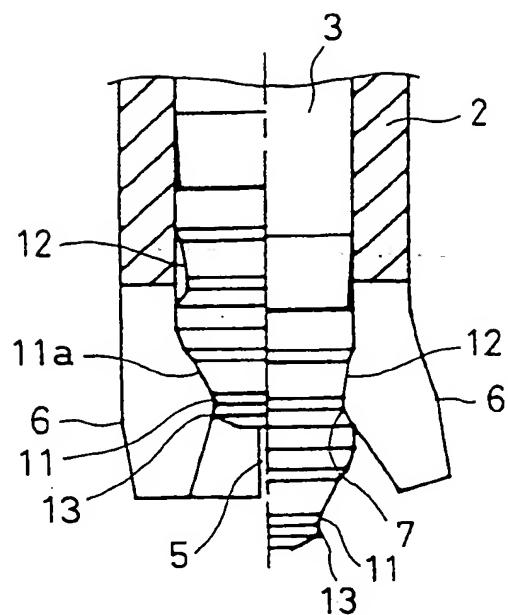
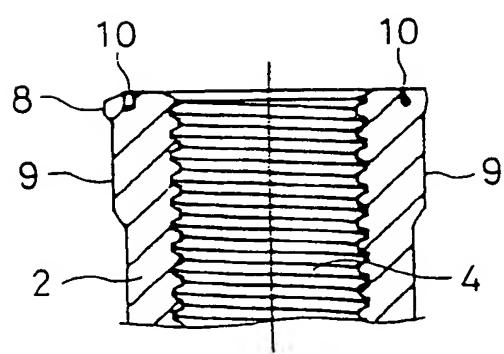
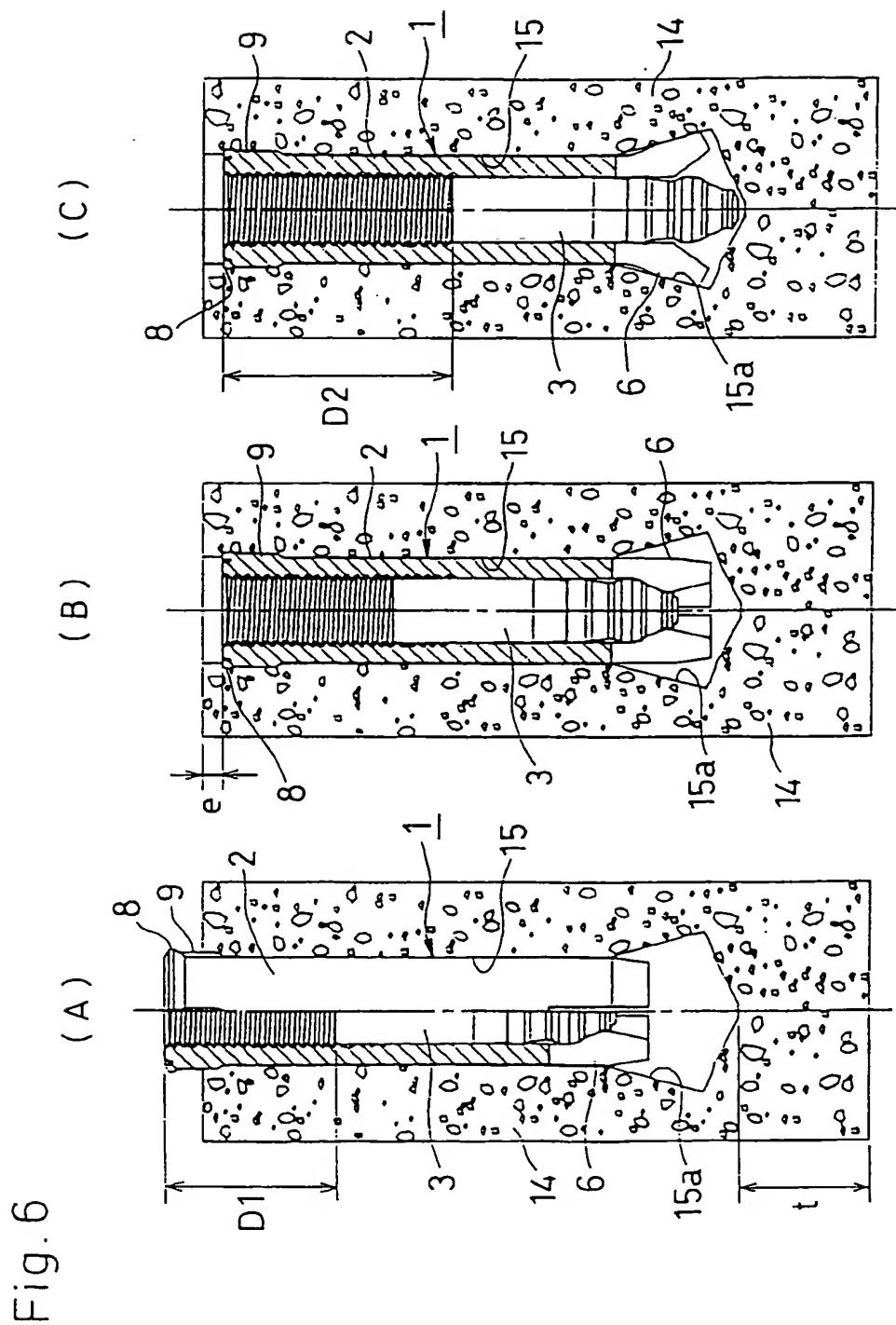


Fig. 5





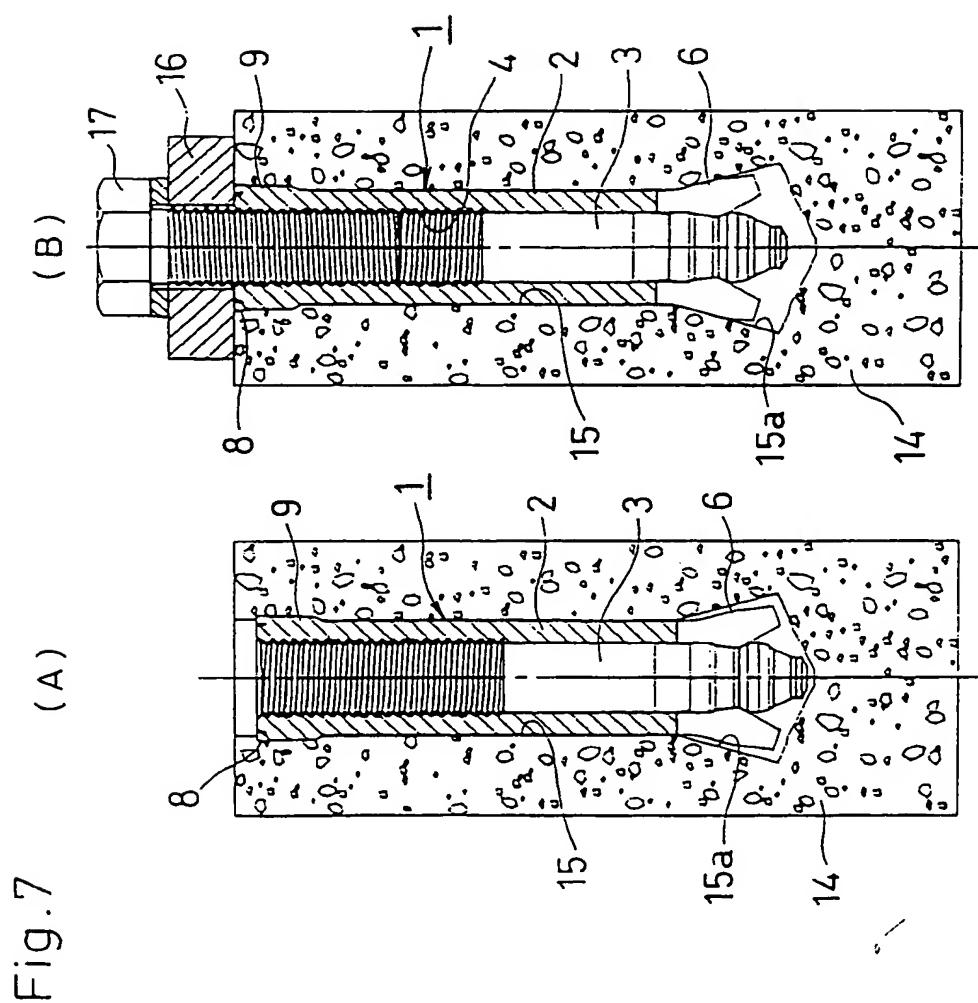


Fig. 8

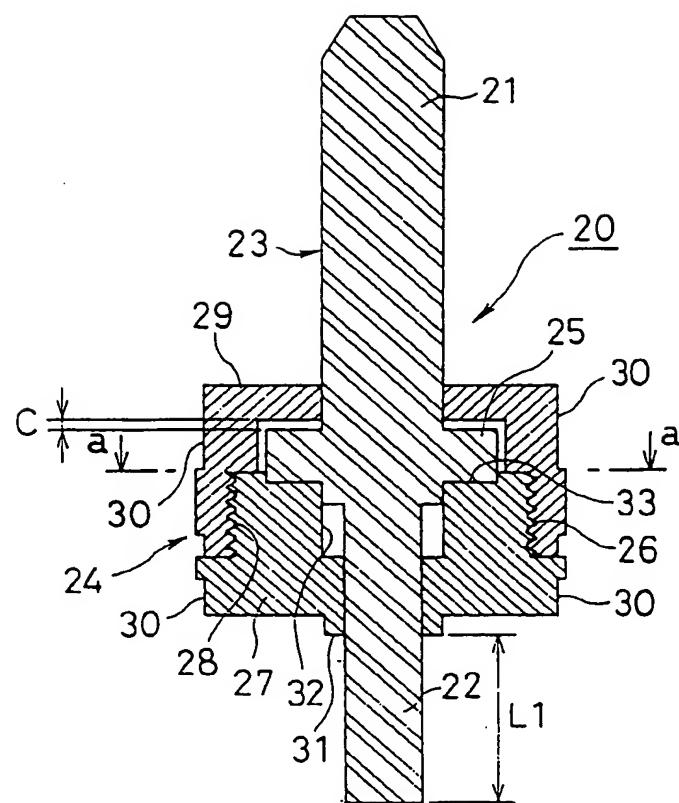


Fig.9

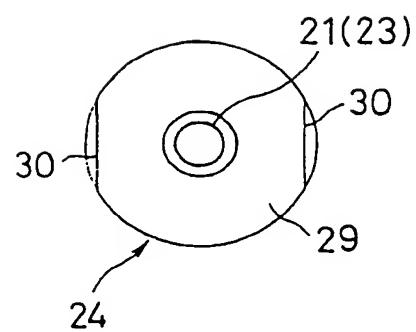


Fig.10

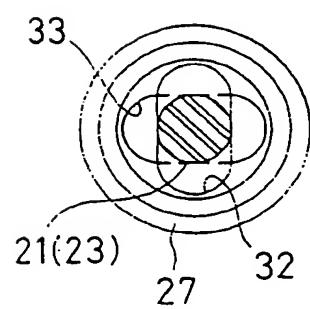


Fig.11

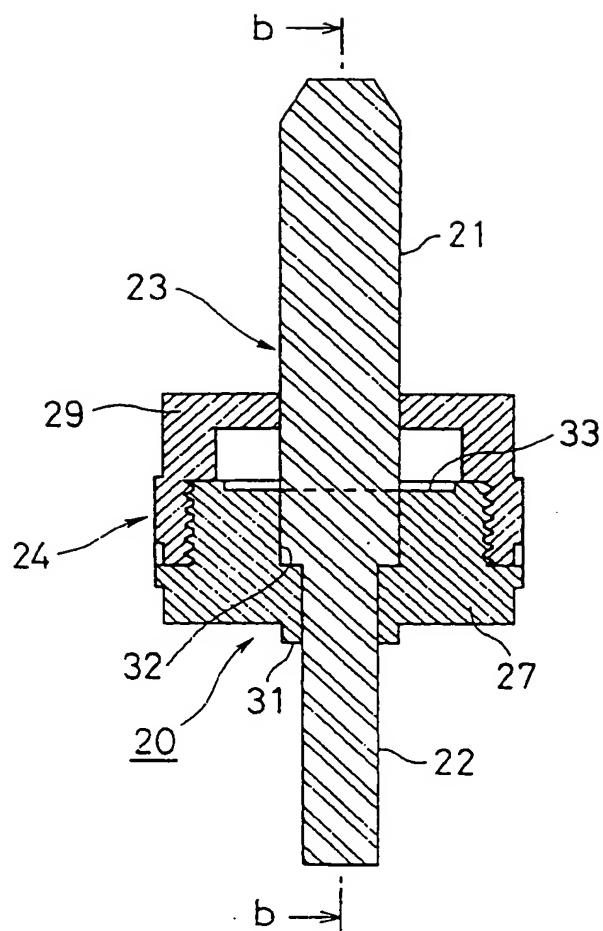


Fig.12

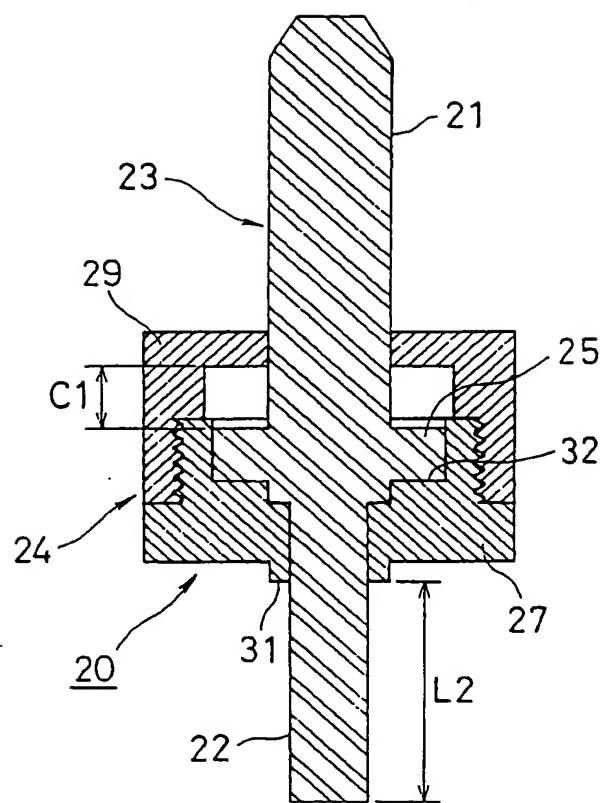


Fig.13

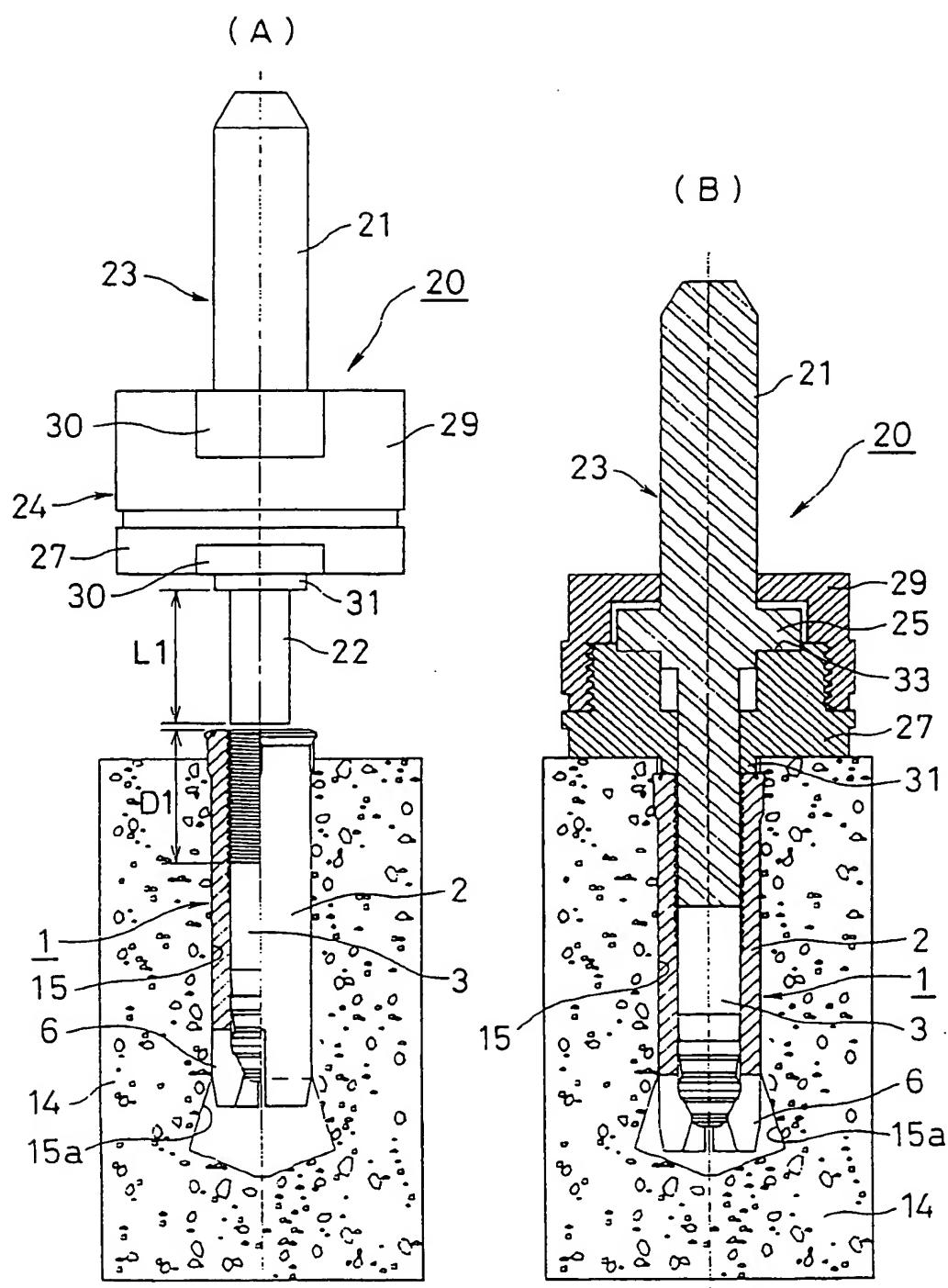


Fig.14

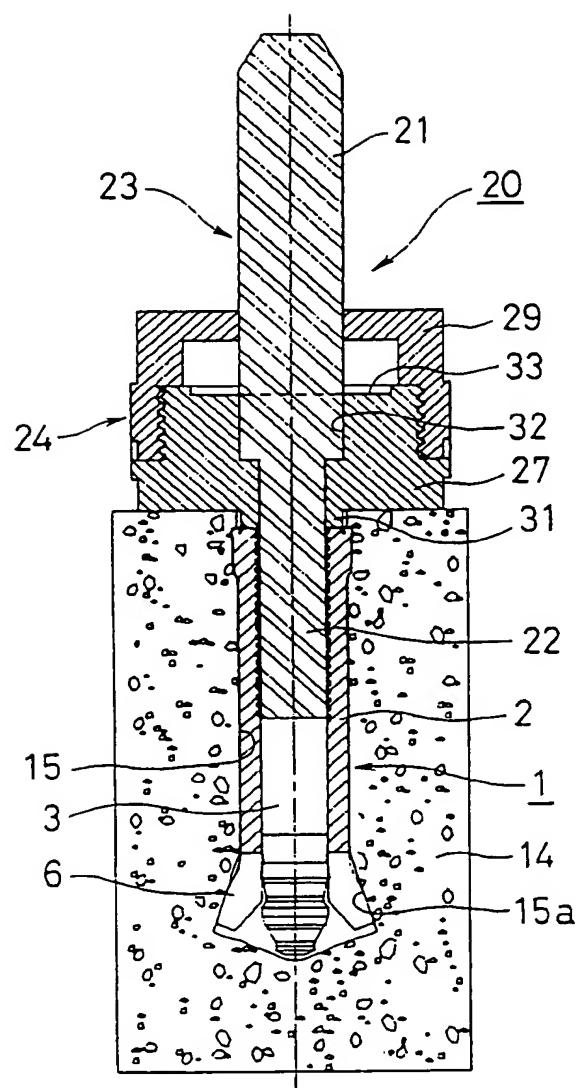


Fig.15

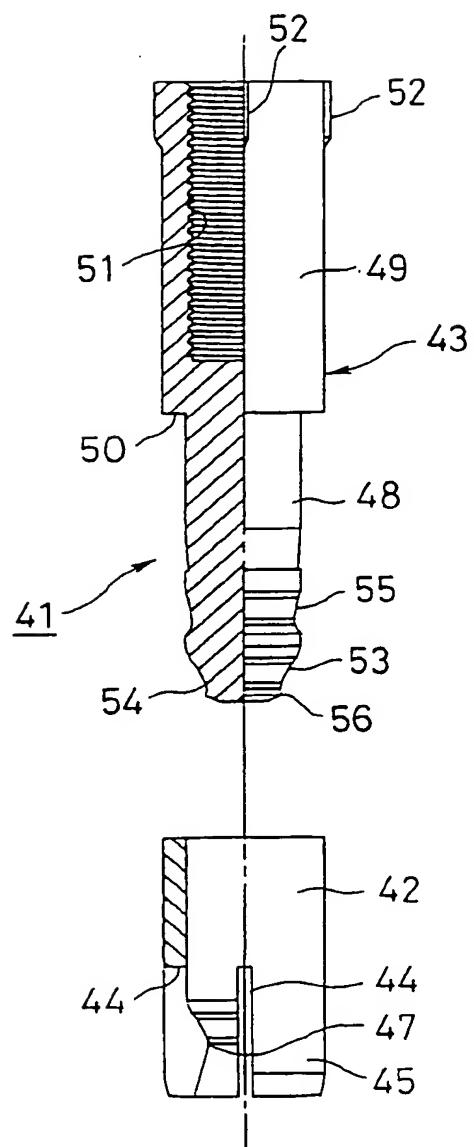


Fig.16

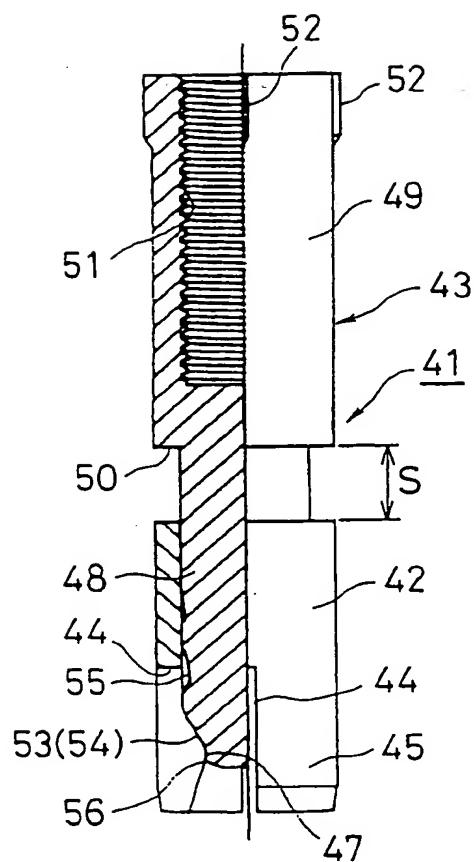


Fig.17

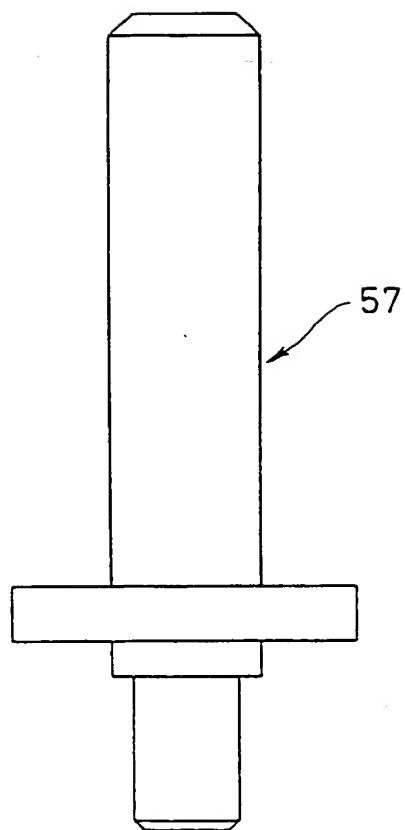


Fig.18

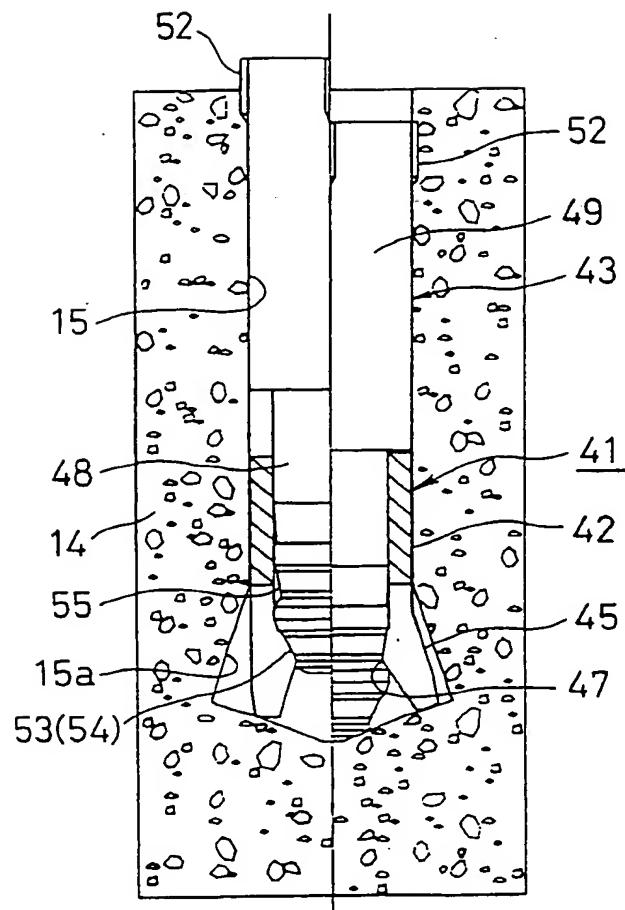


Fig.19

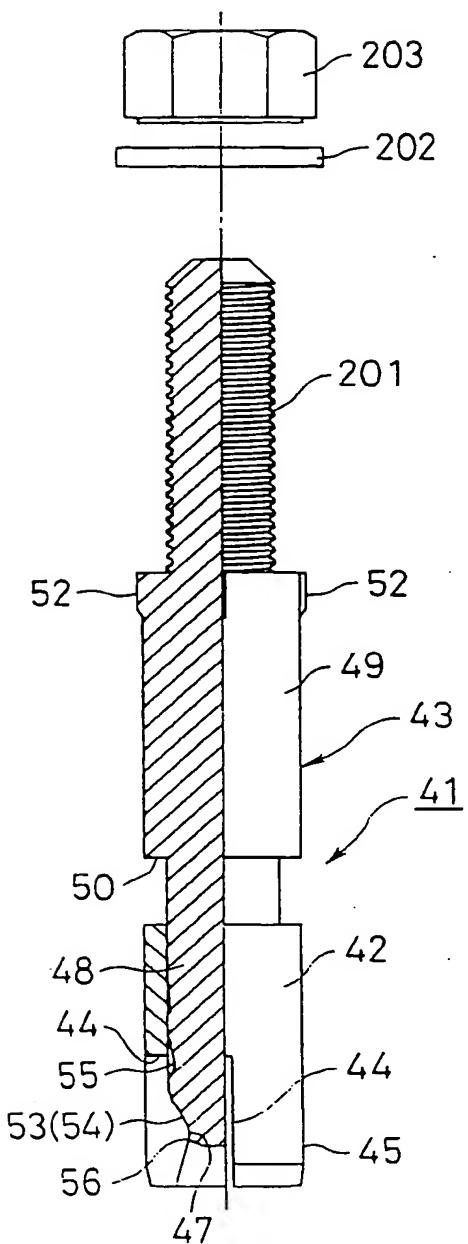


Fig.20

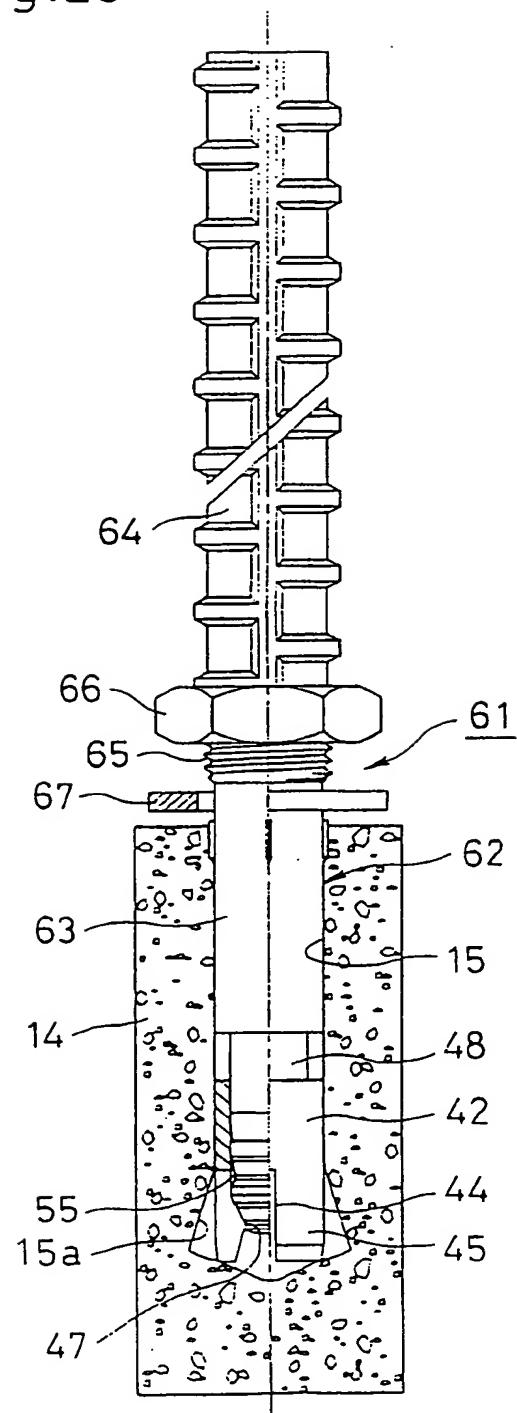


Fig.21

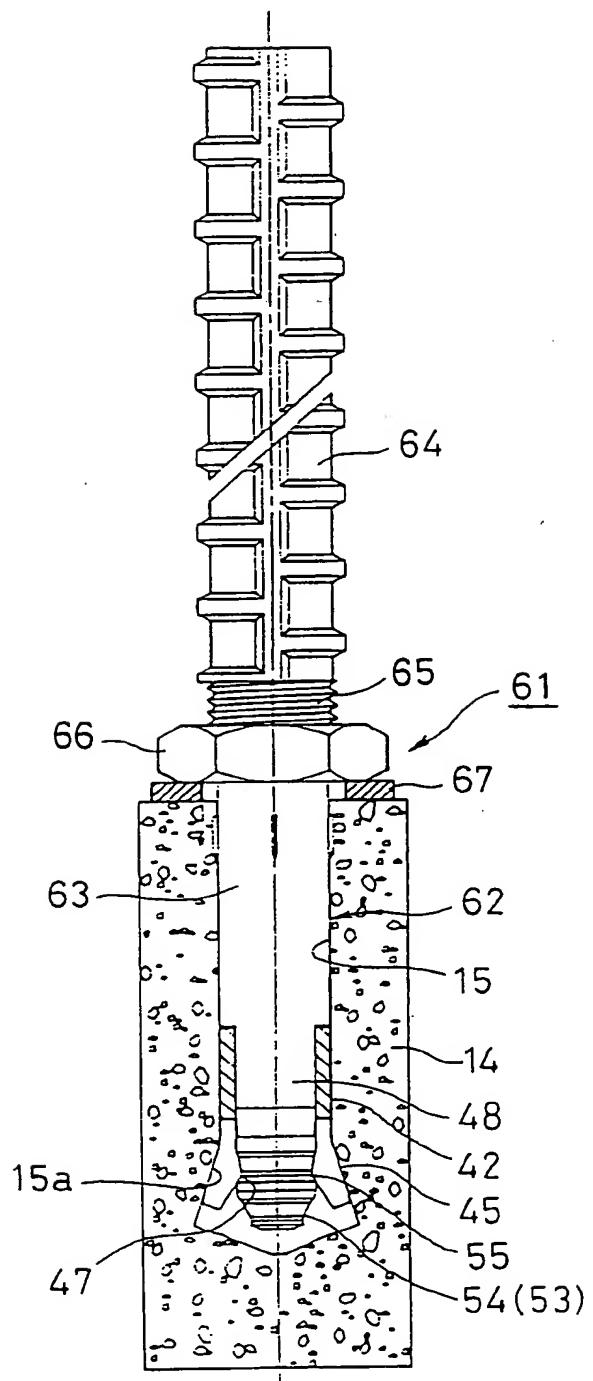


Fig. 22

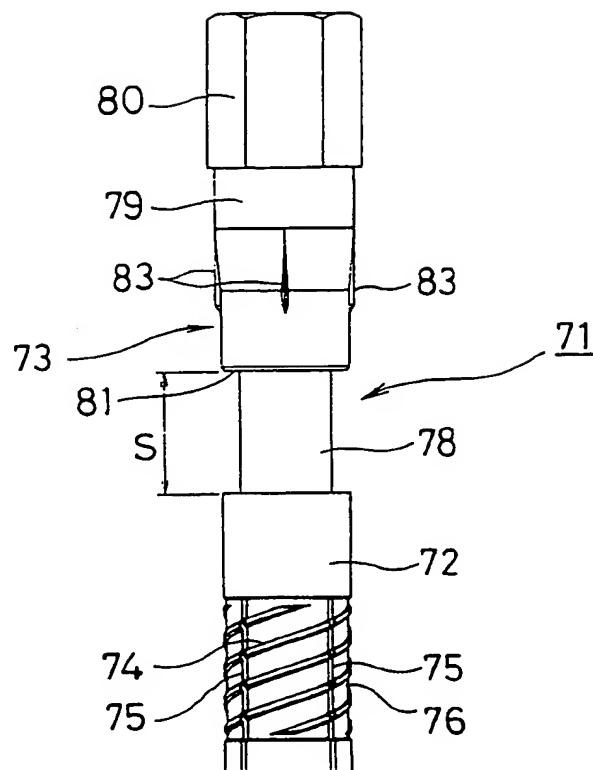


Fig. 23

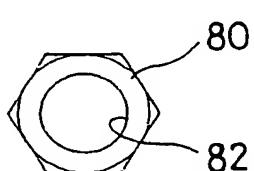


Fig. 24

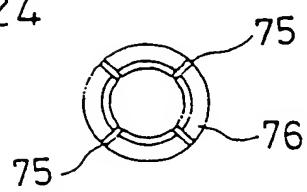


Fig. 25

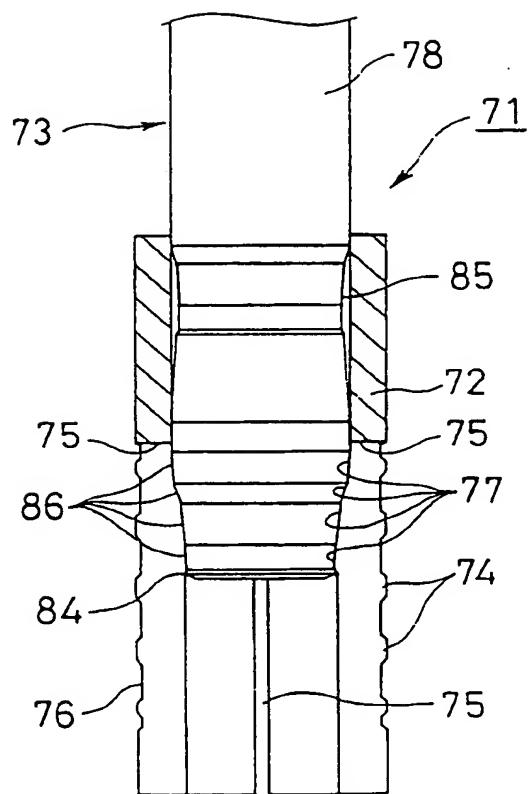


Fig. 26

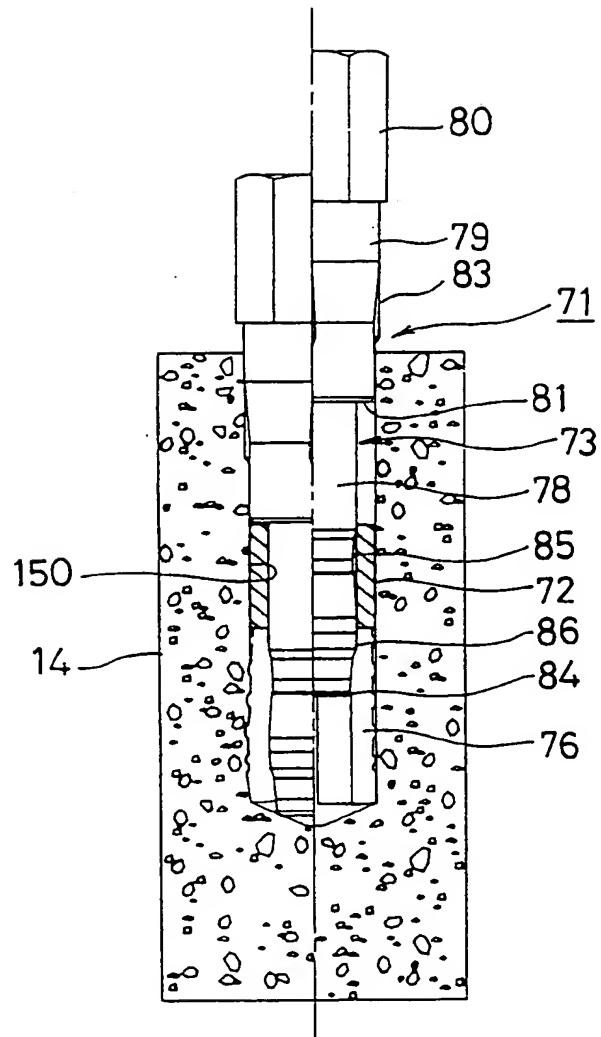


Fig. 27

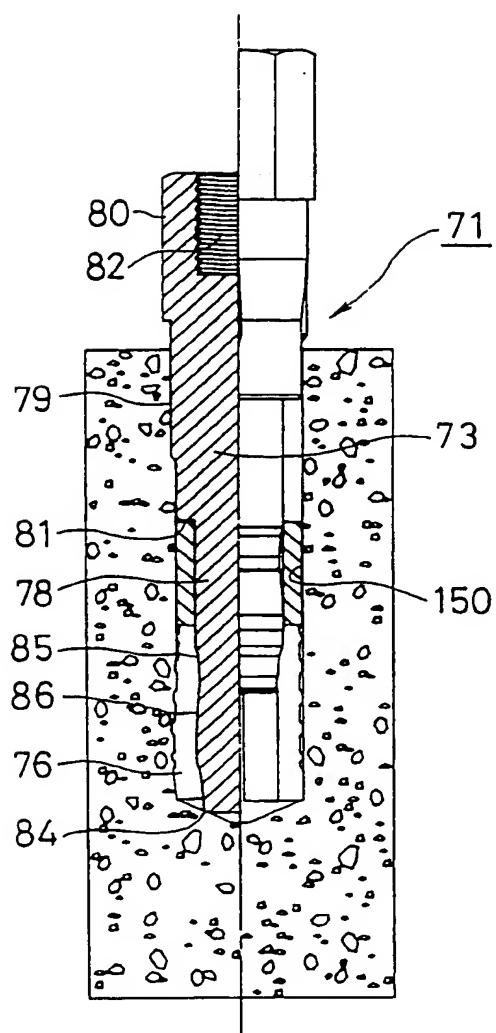


Fig.28

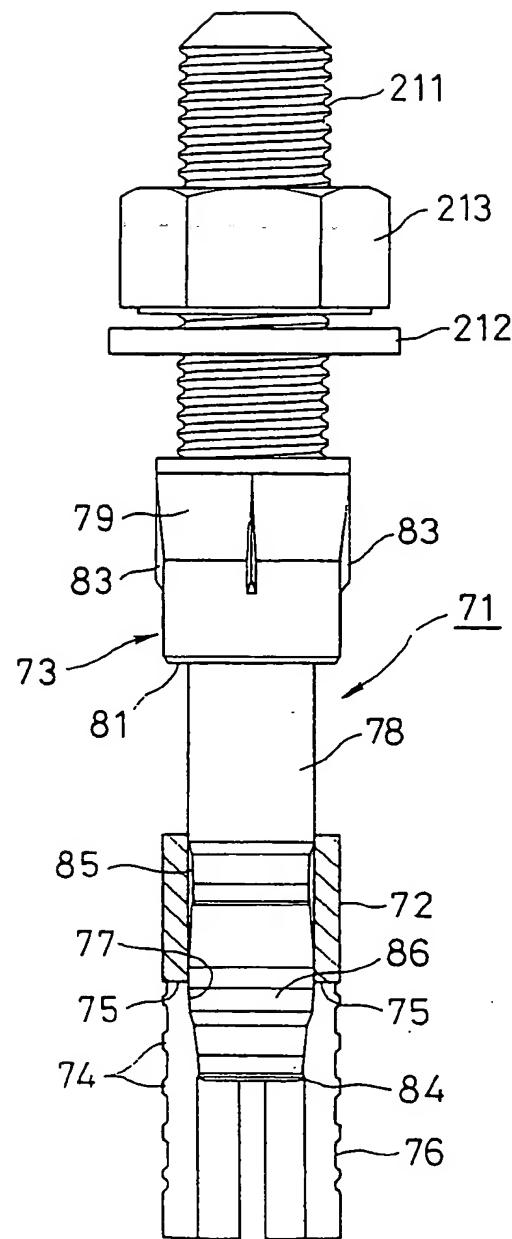


Fig.29

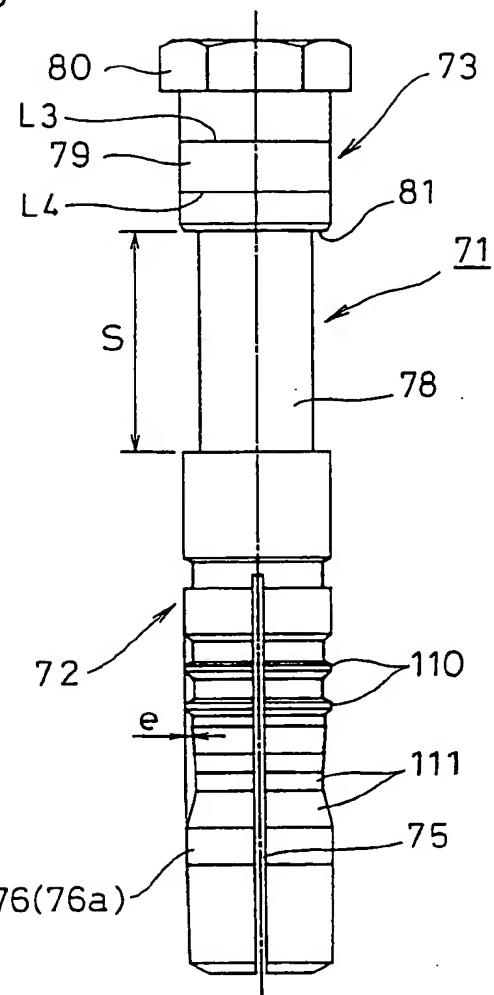


Fig.30

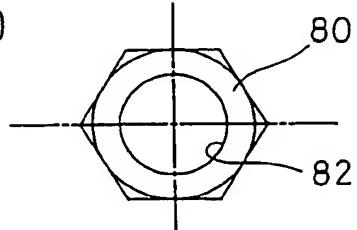


Fig.31

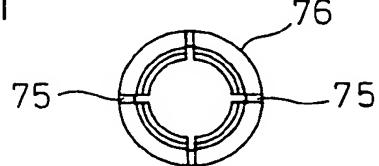


Fig.32

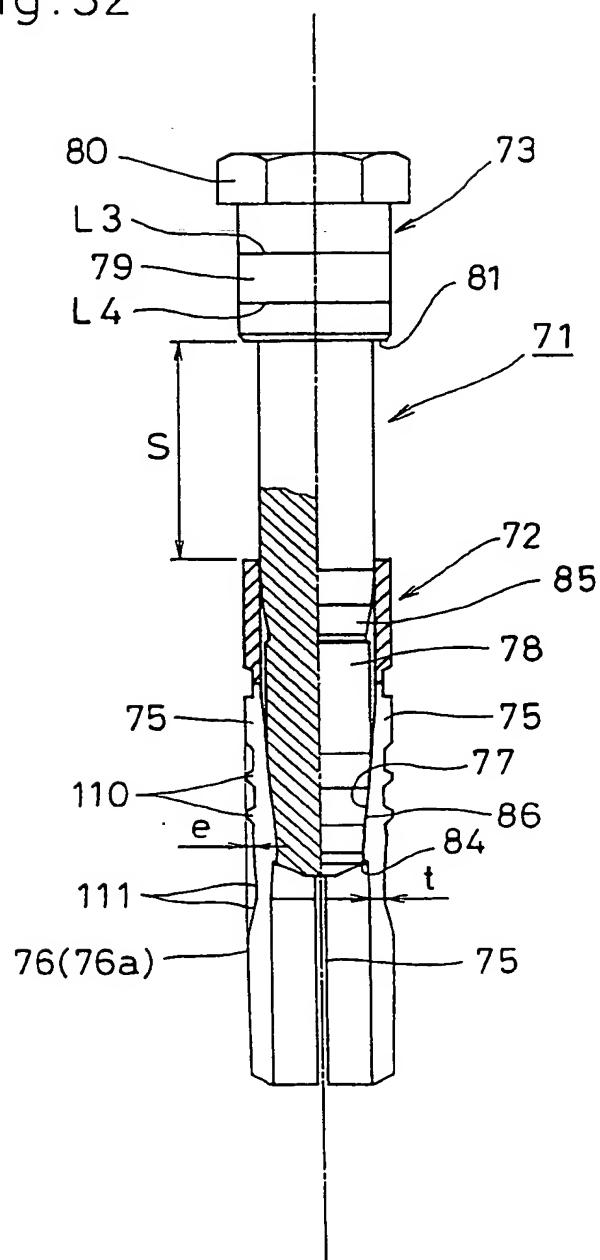


Fig. 33

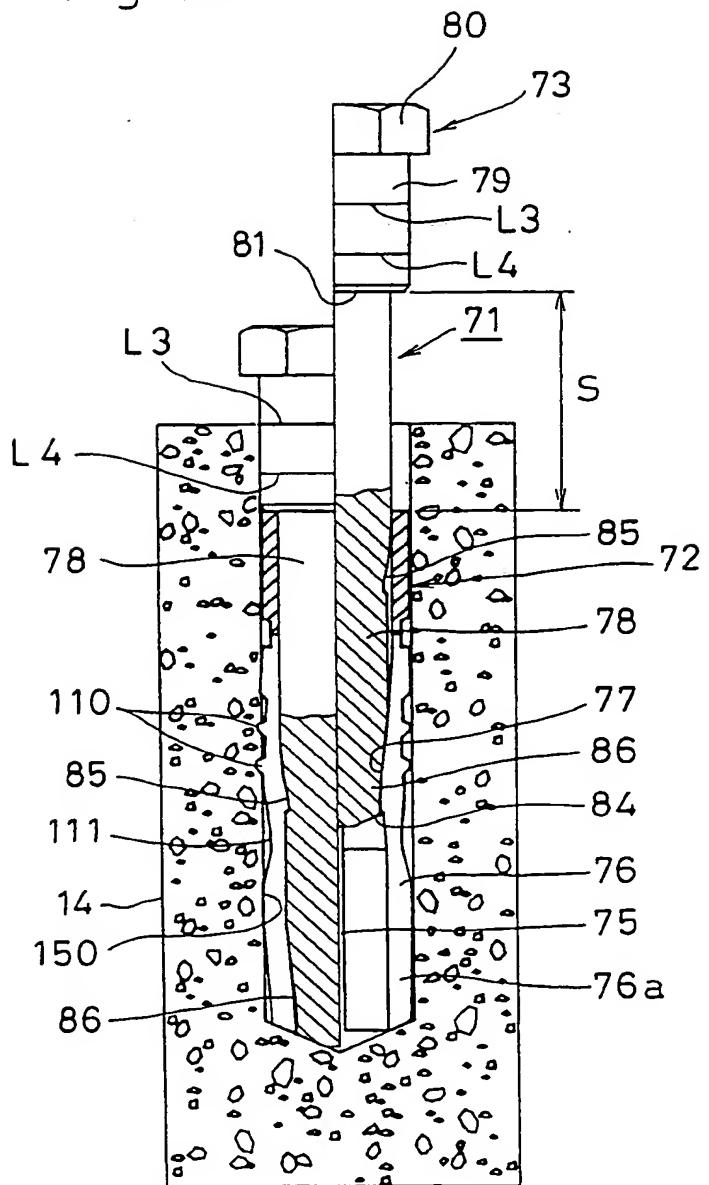


Fig.34

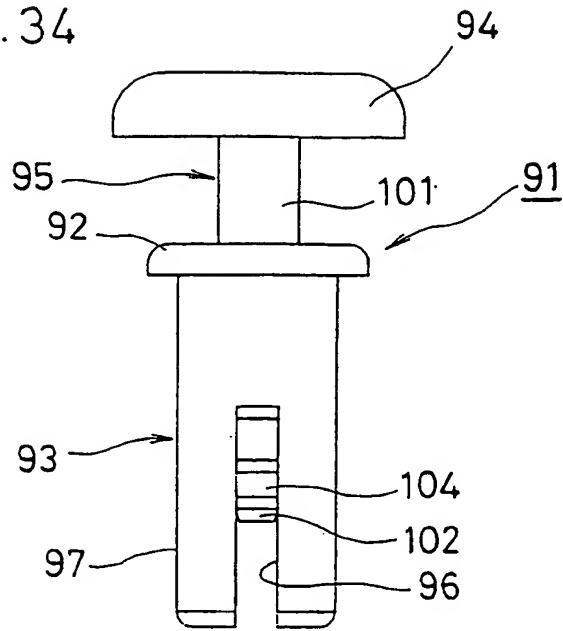


Fig.35

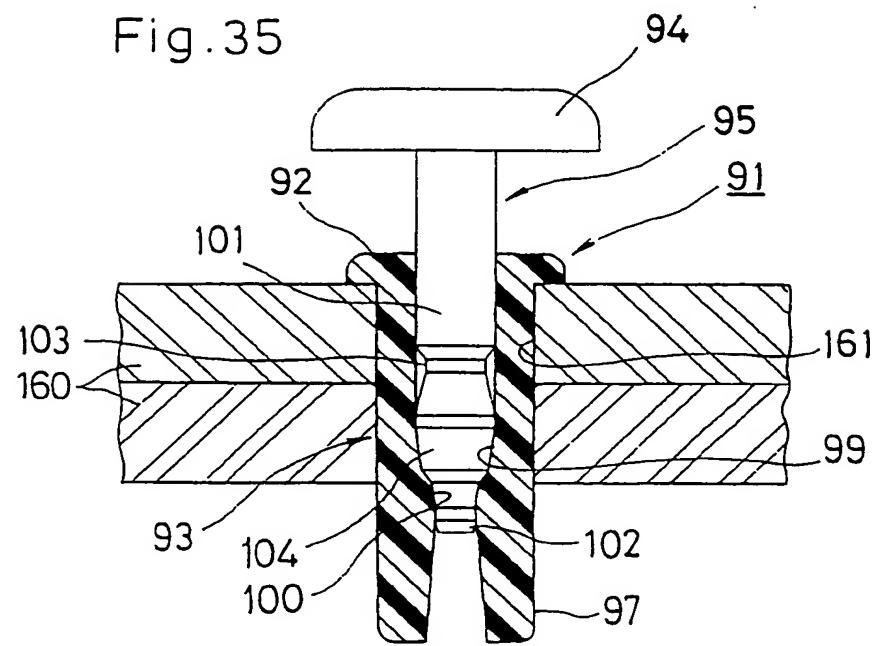


Fig.36

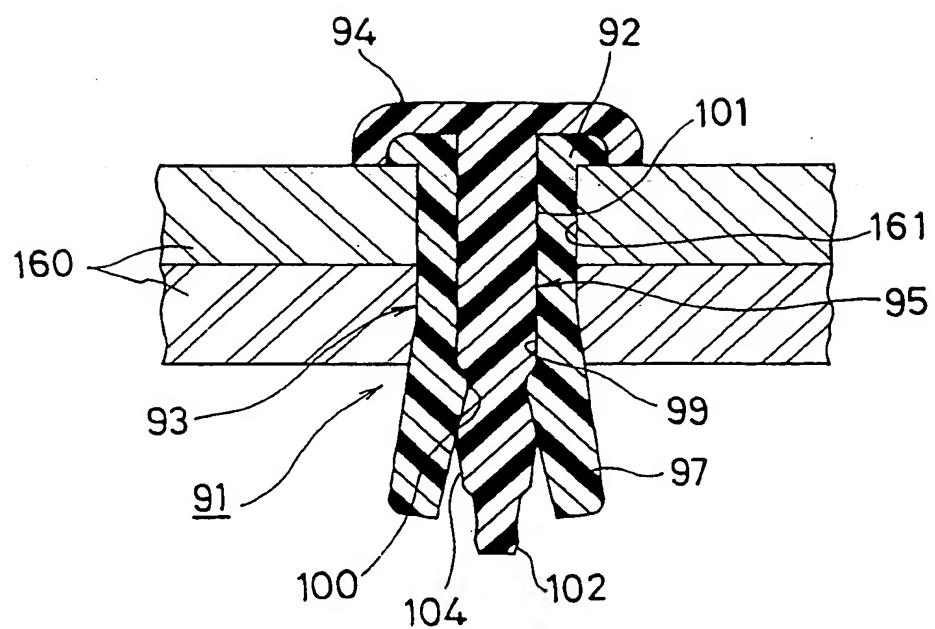


Fig.37

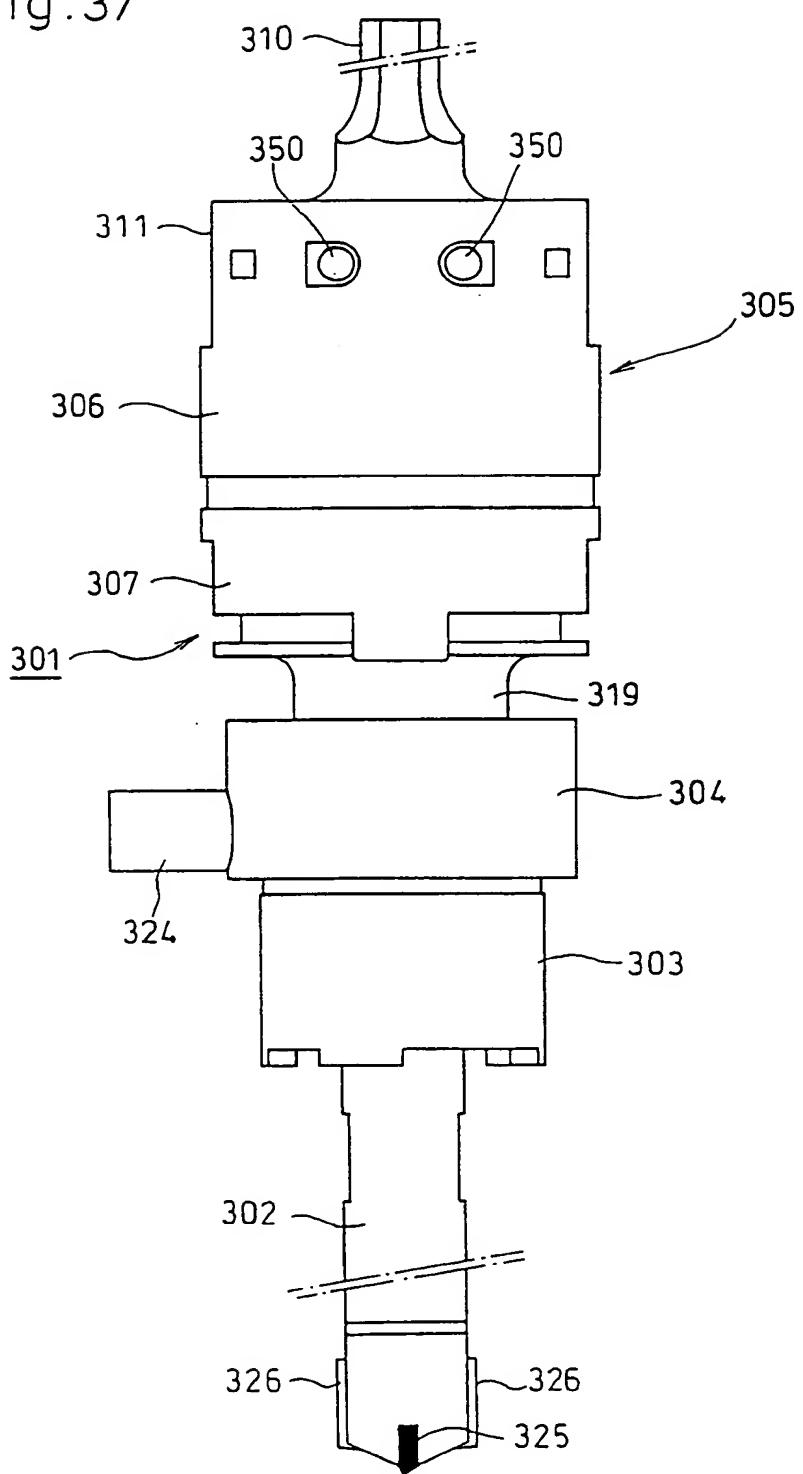


Fig.38

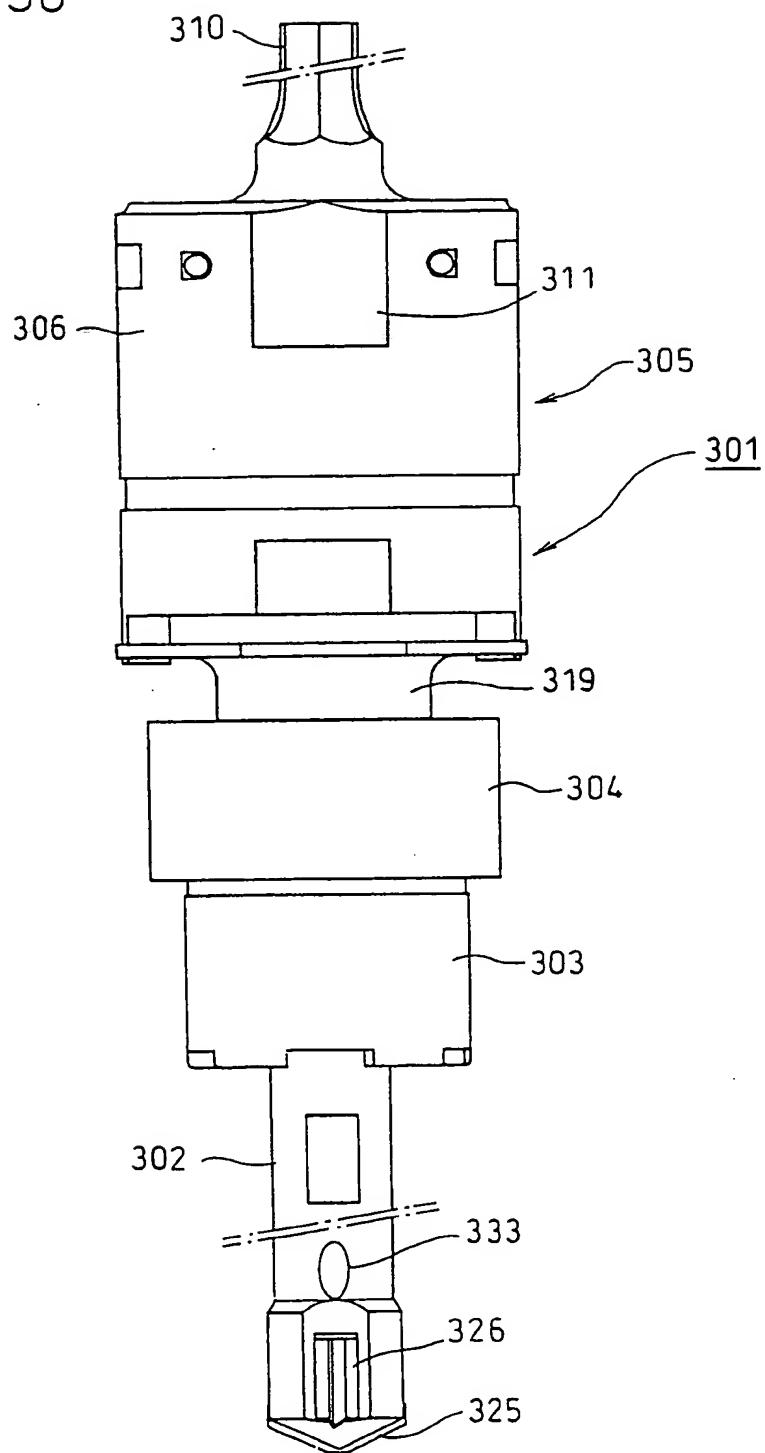


Fig. 39

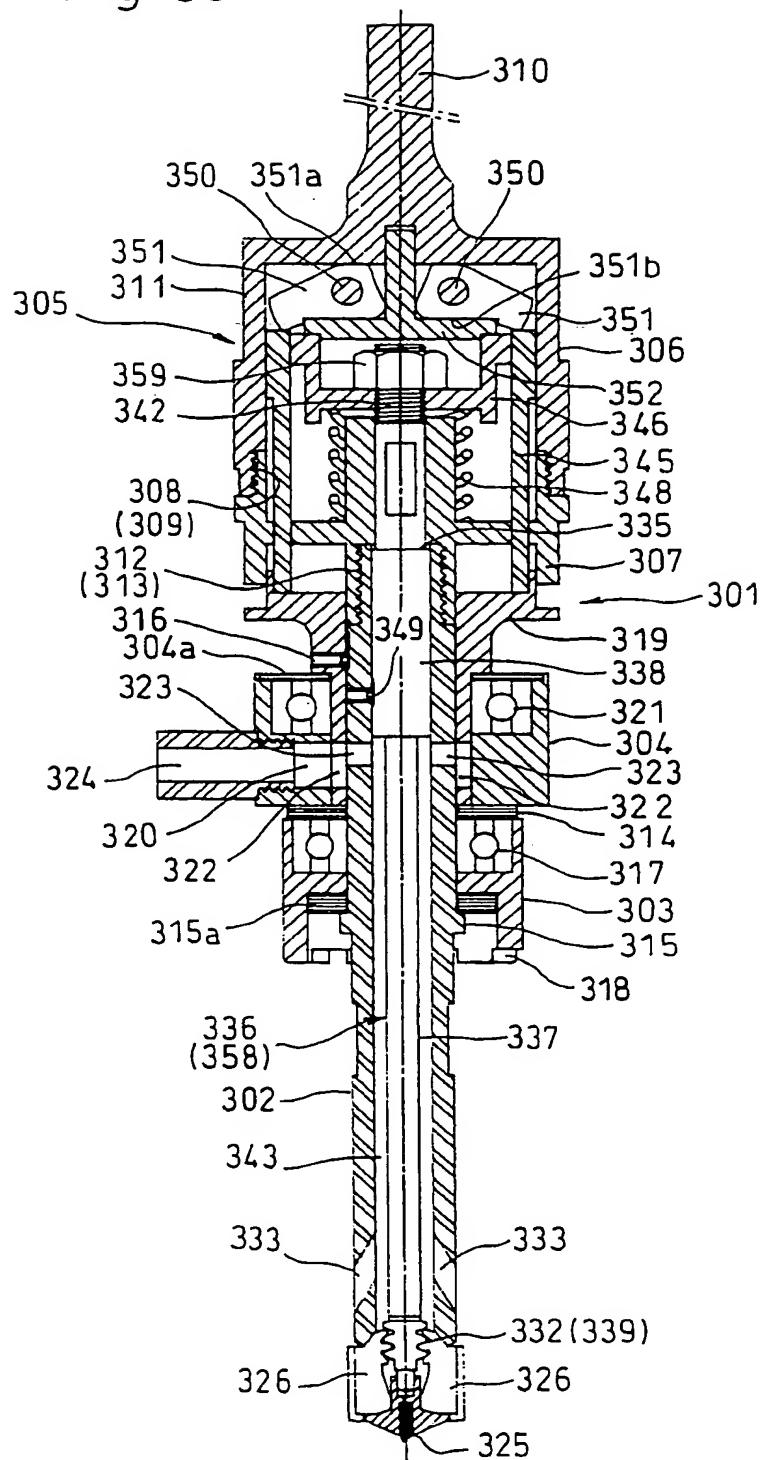


Fig.40

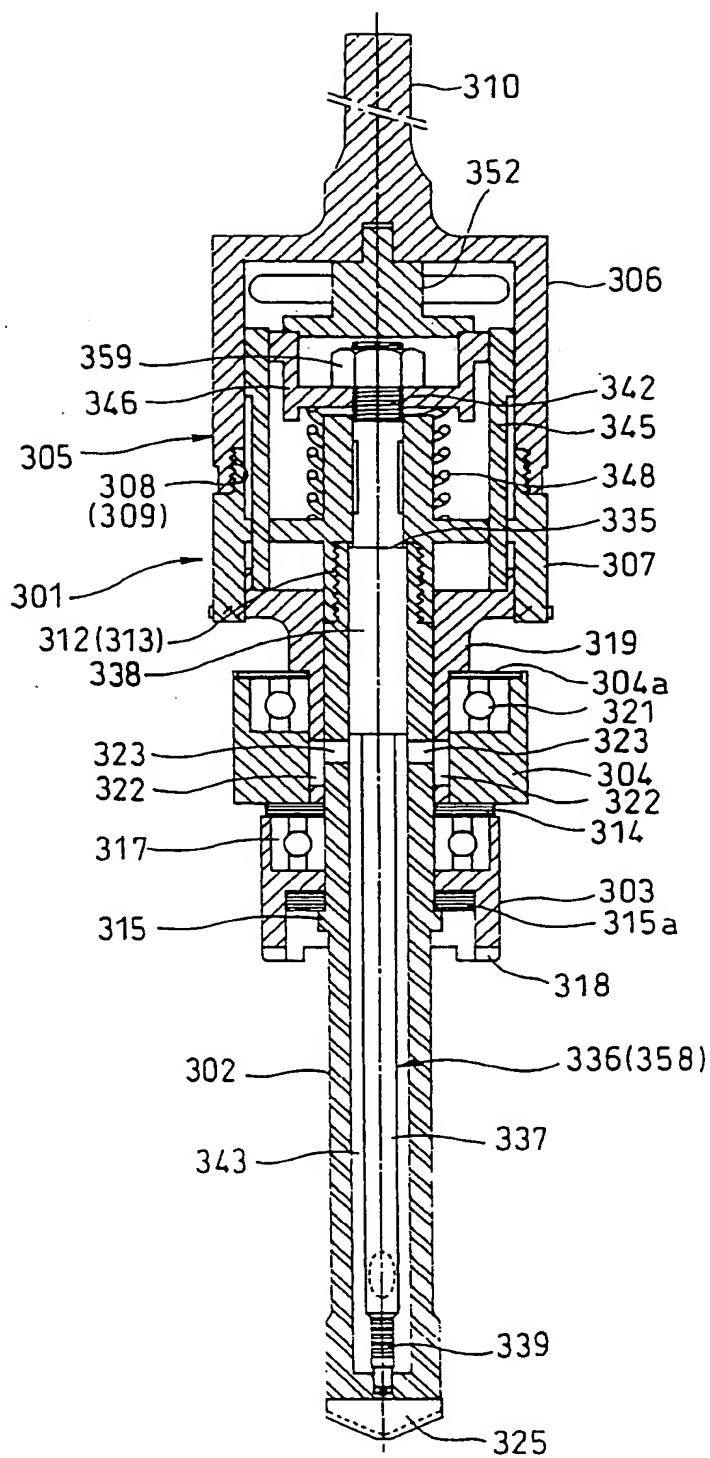


Fig. 41

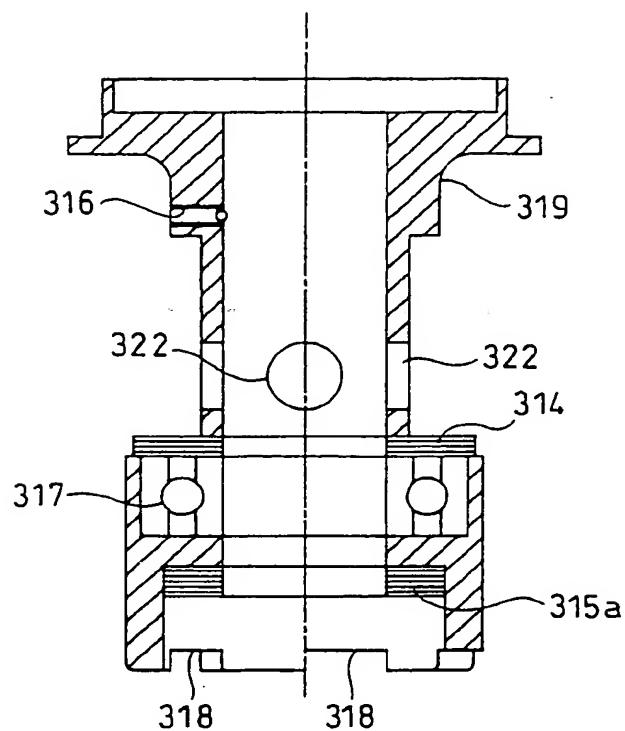


Fig.42

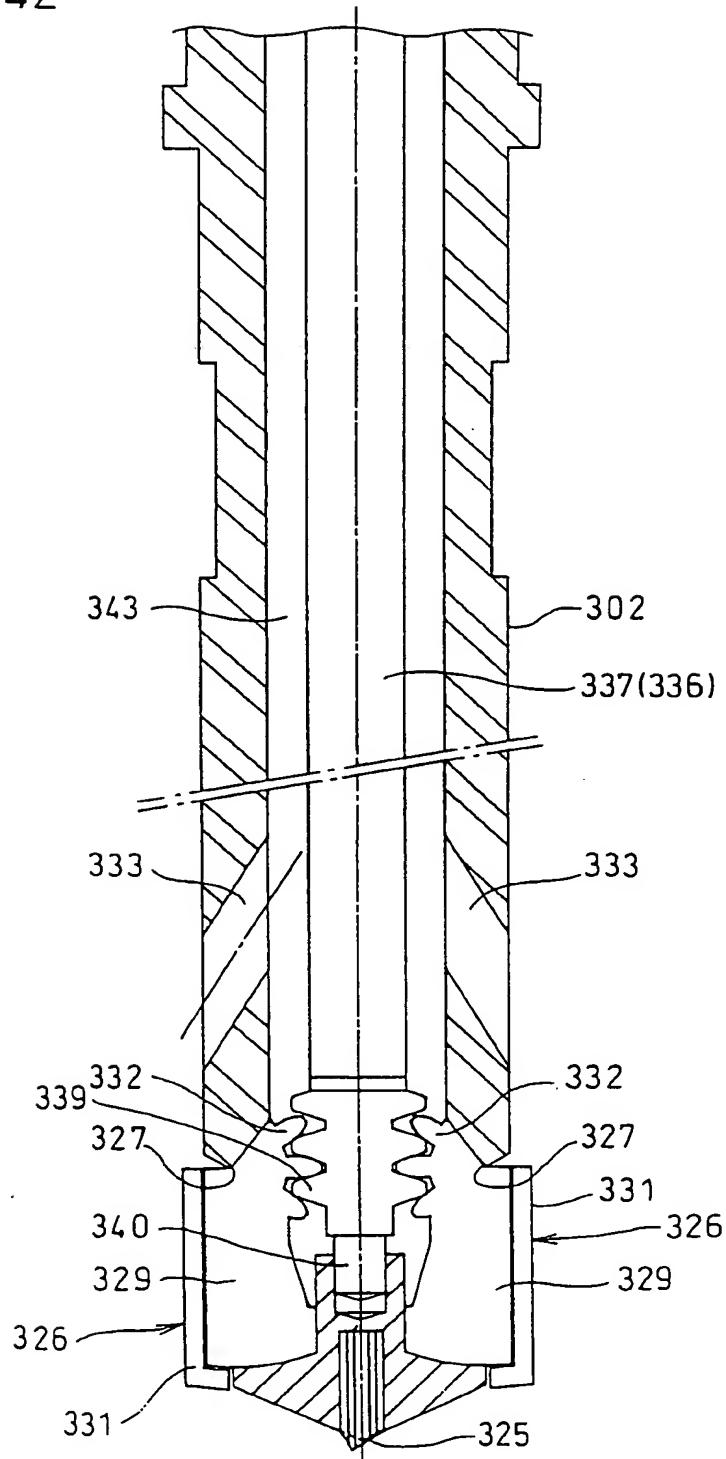


Fig.43

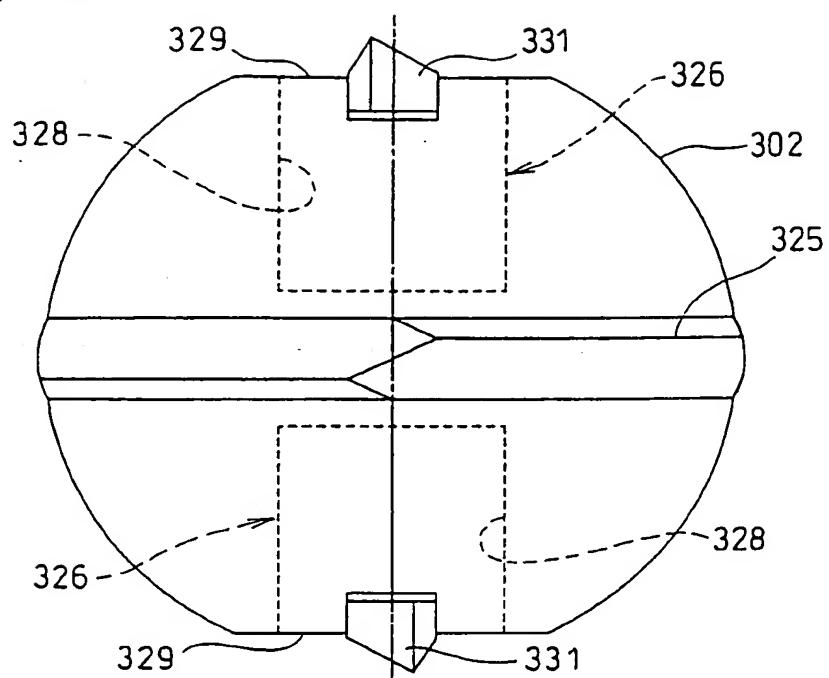


Fig.44

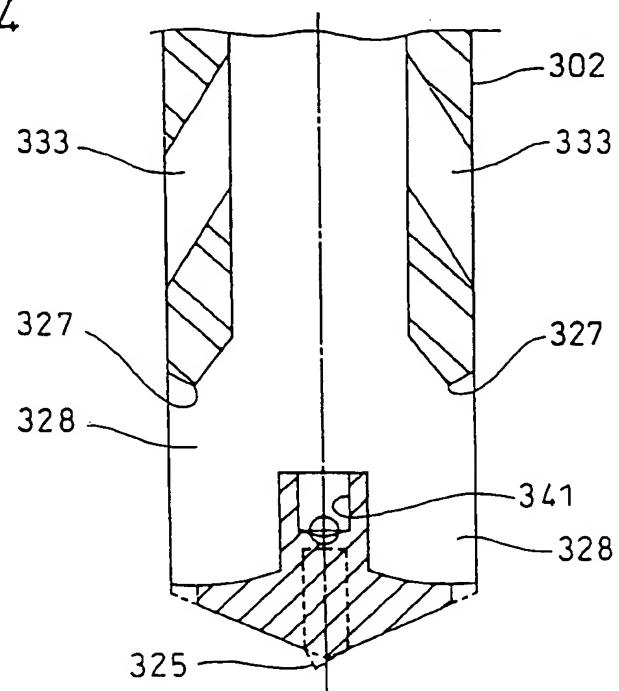


Fig.45

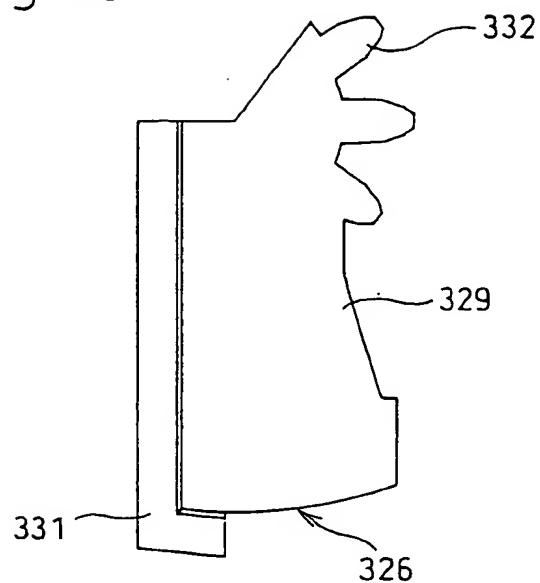


Fig. 46

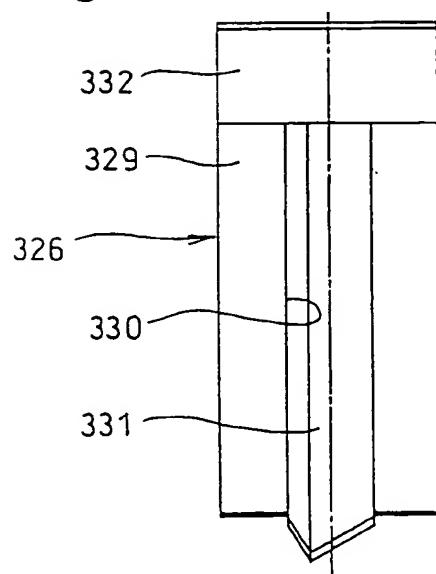


Fig. 47

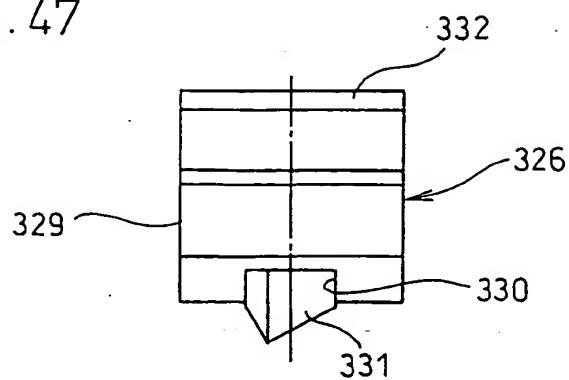


Fig.48

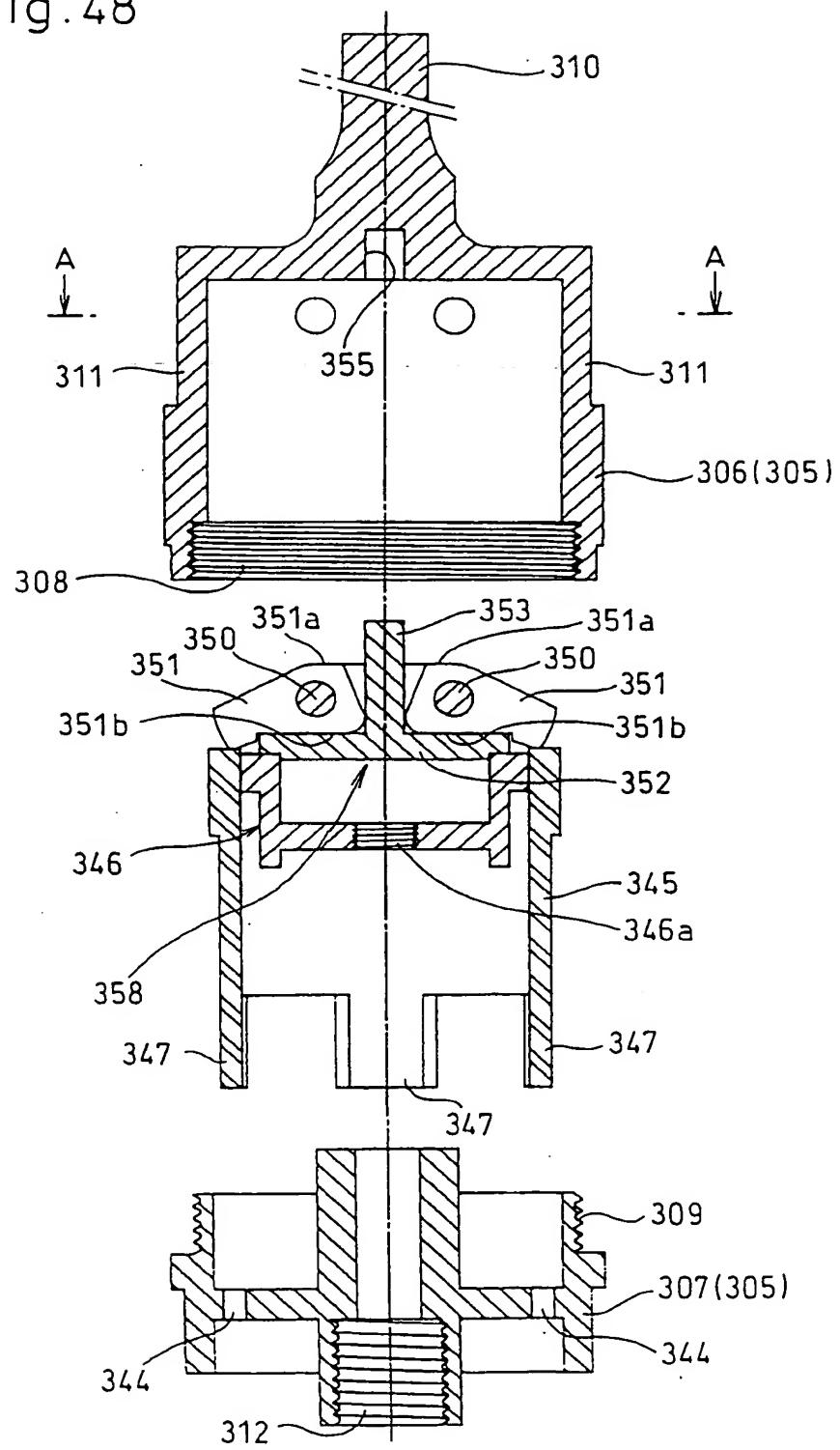


Fig.49

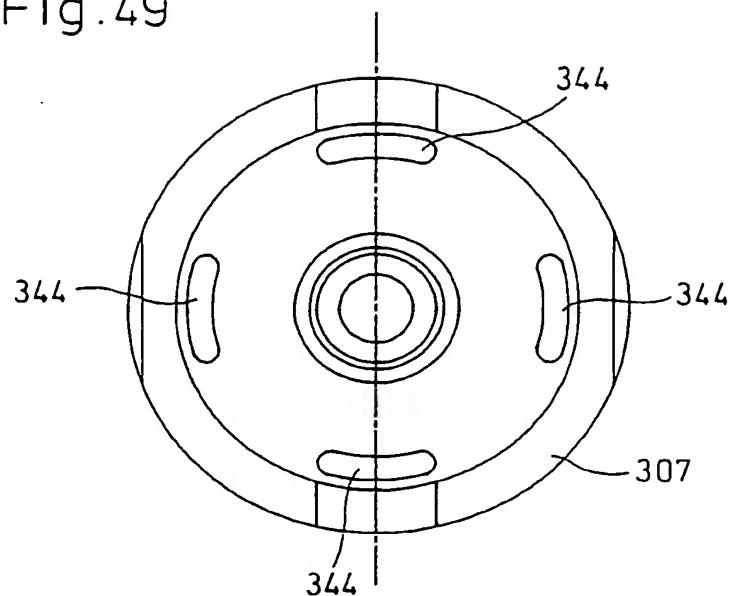


Fig.50

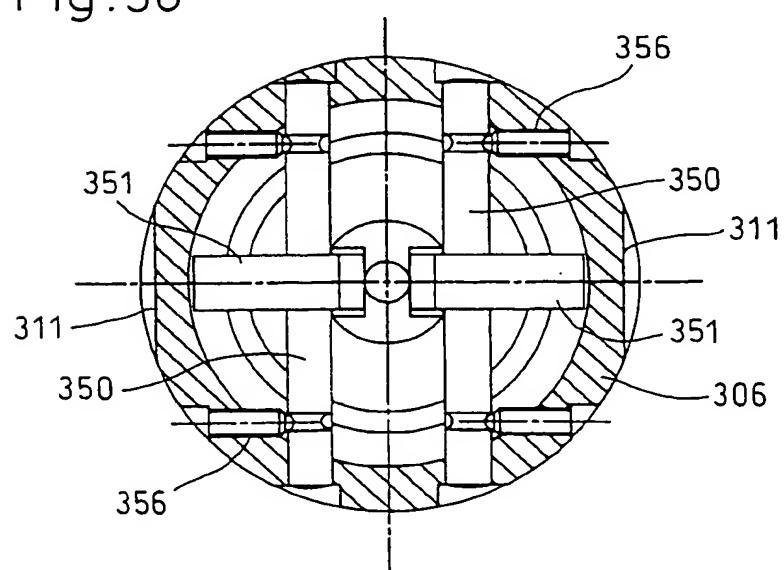


Fig.51

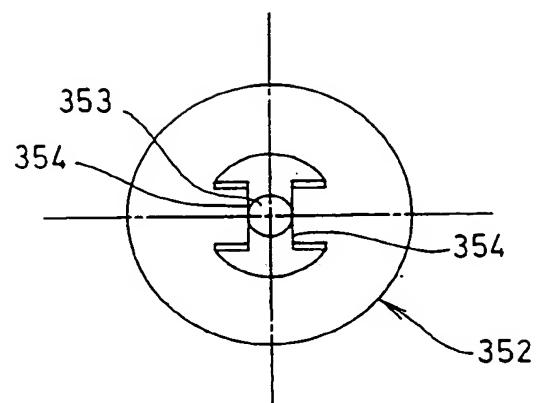


Fig.52

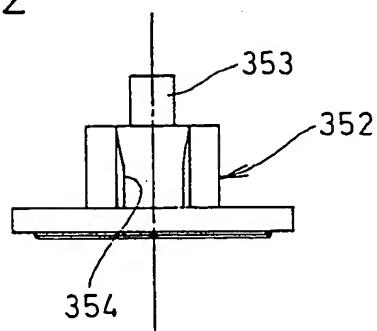


Fig.53

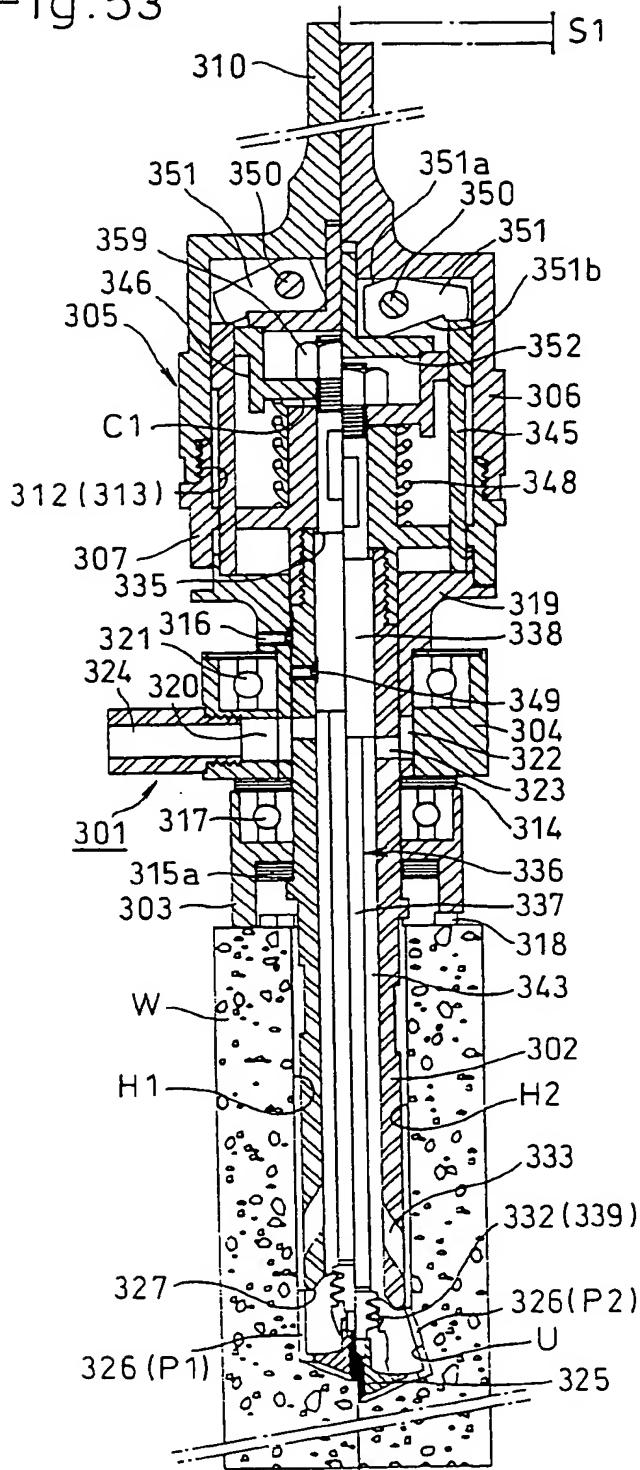


Fig.54

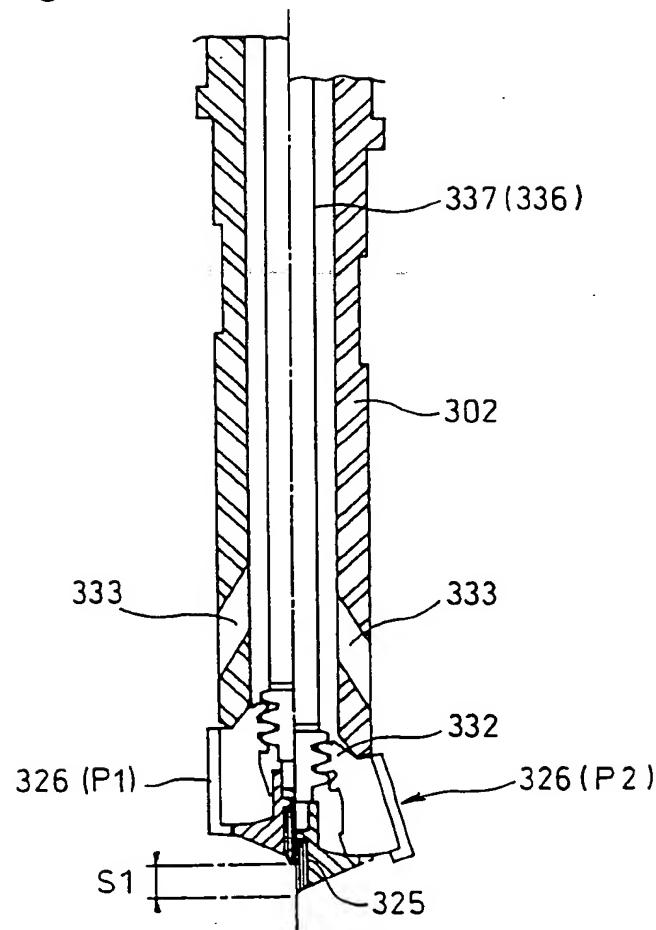


Fig.55

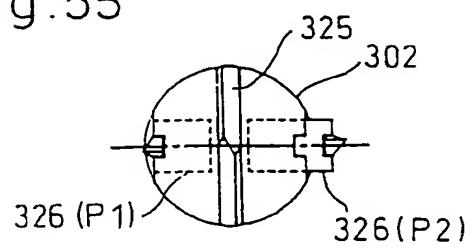


Fig.56

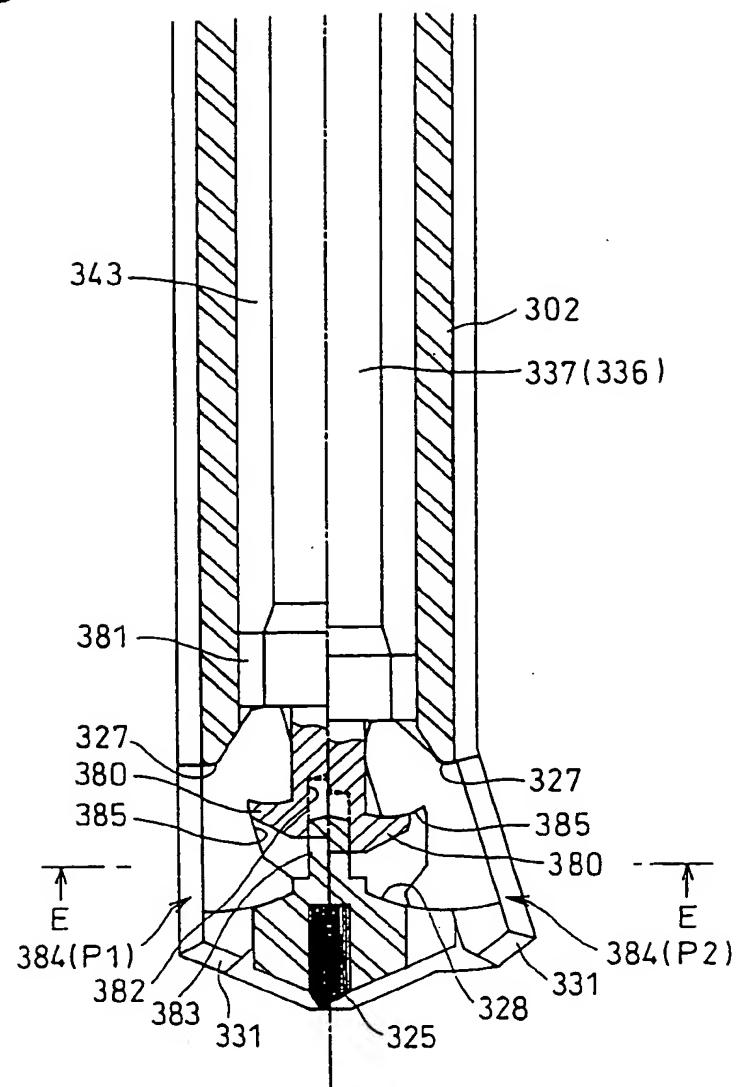


Fig.57

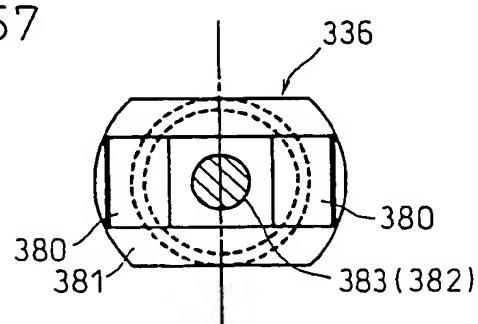


Fig.58

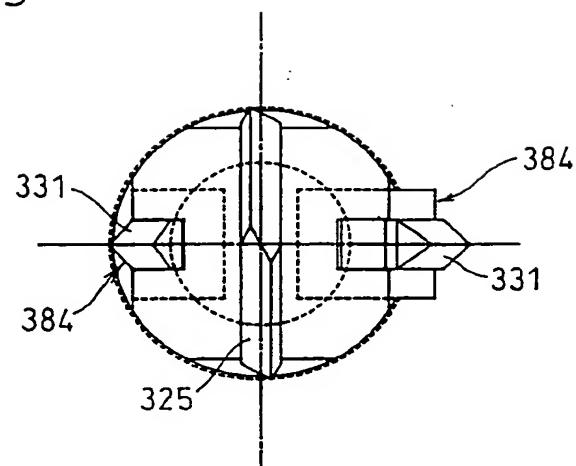


Fig.59

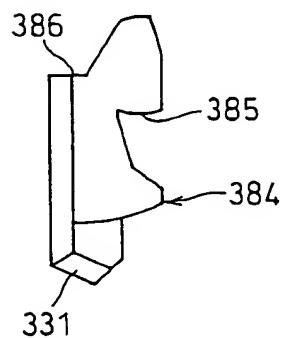


Fig. 60

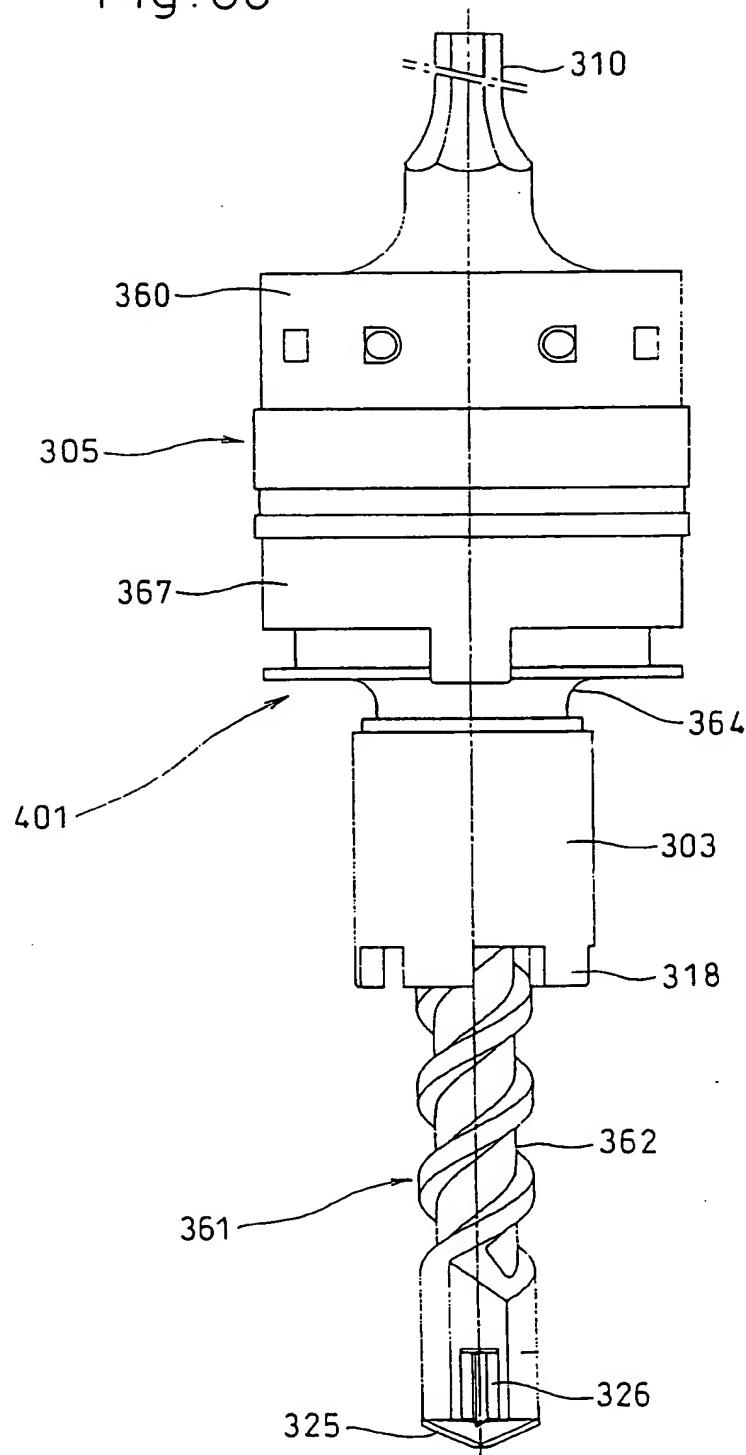


Fig. 61

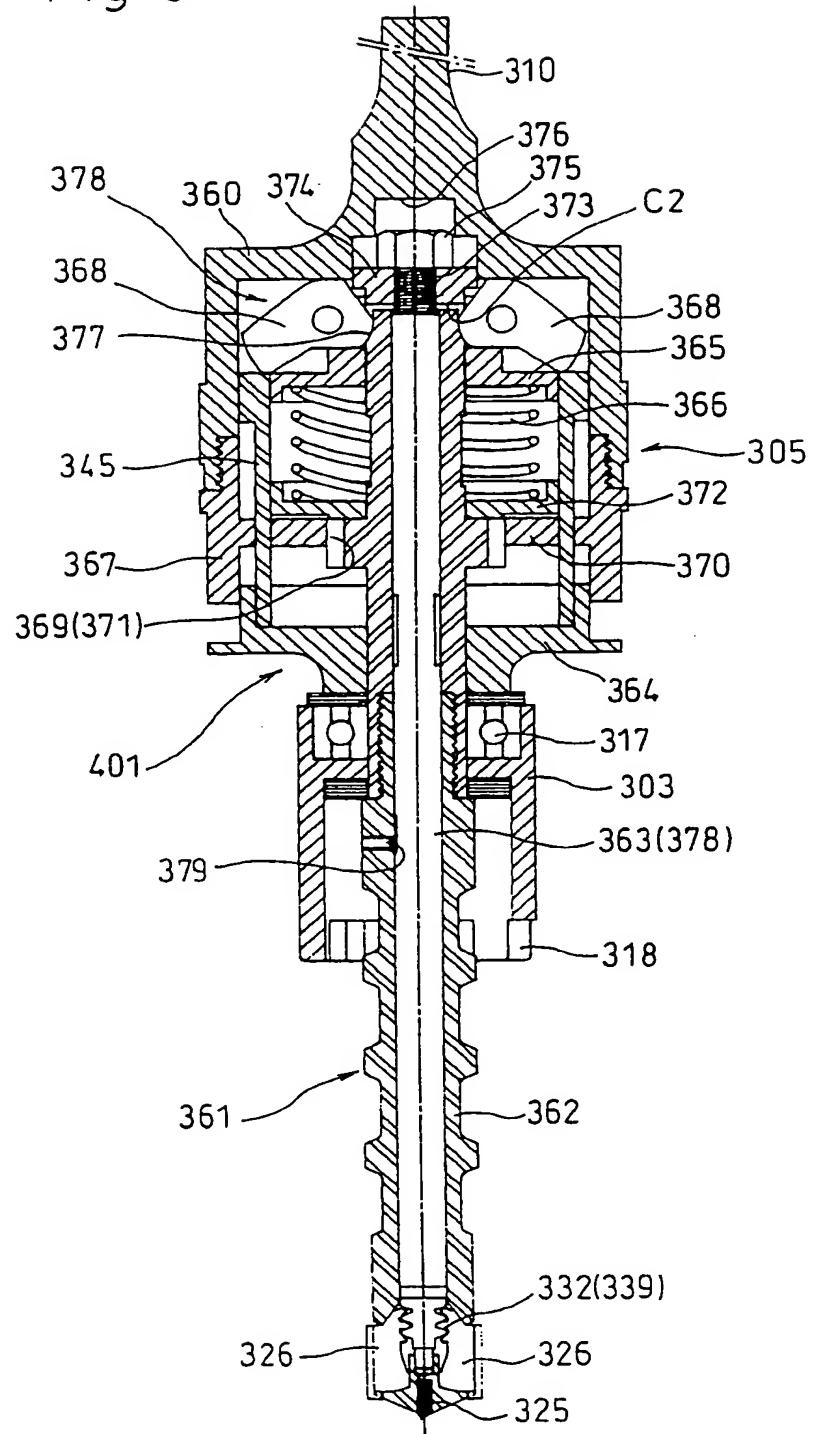


Fig. 62

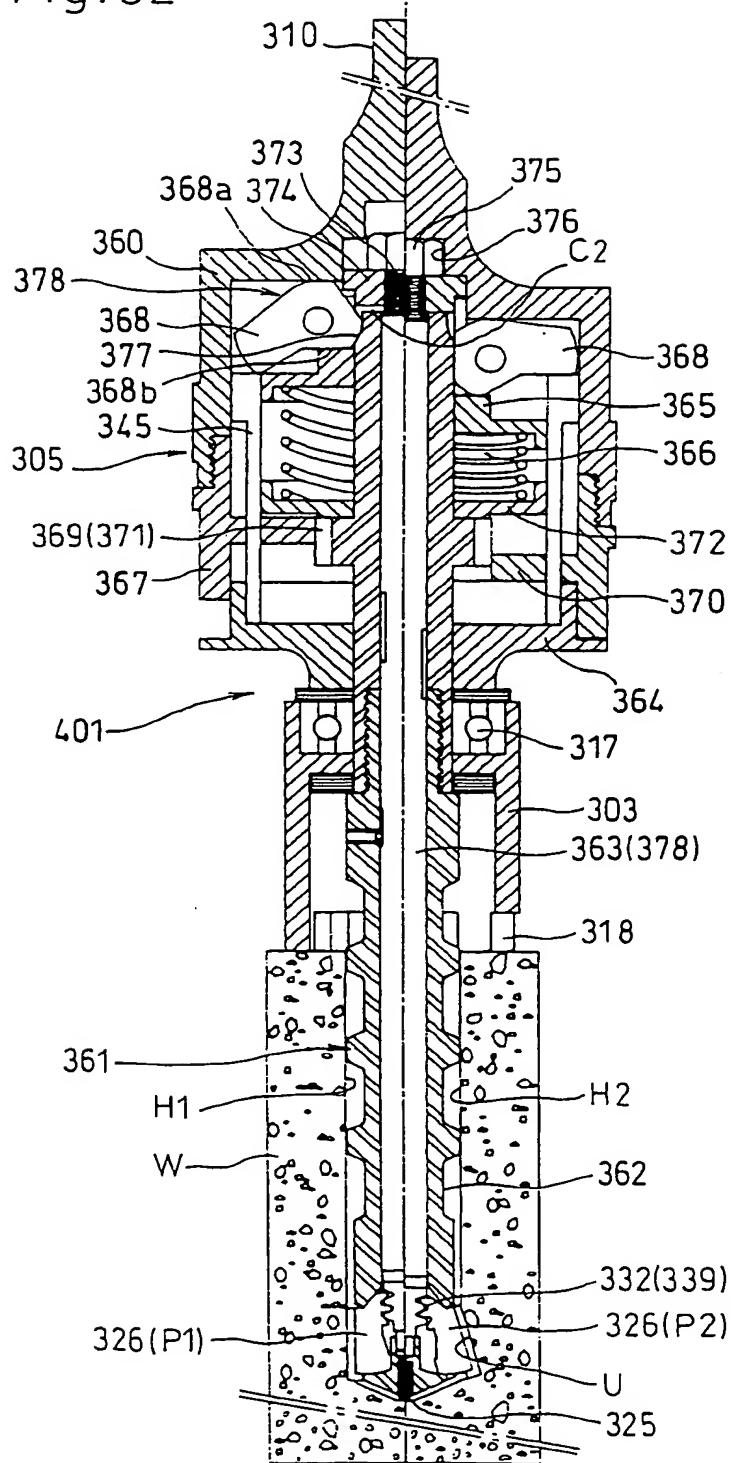


Fig.63

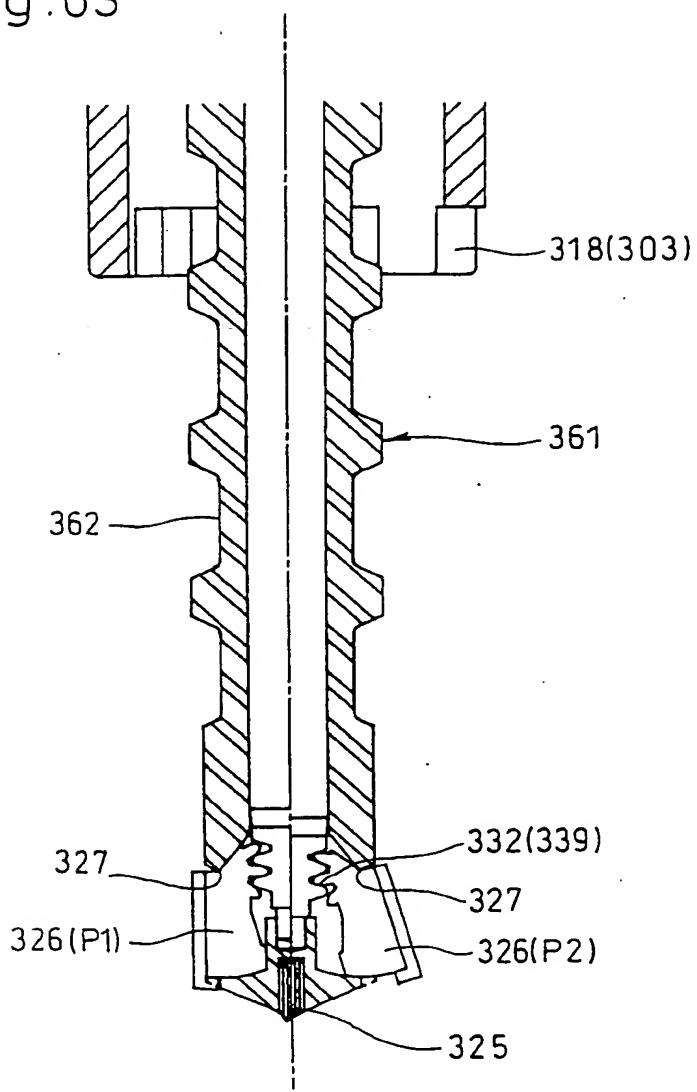


Fig.64

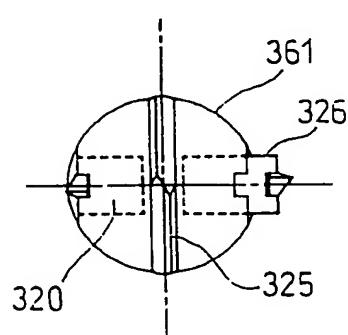


Fig.65

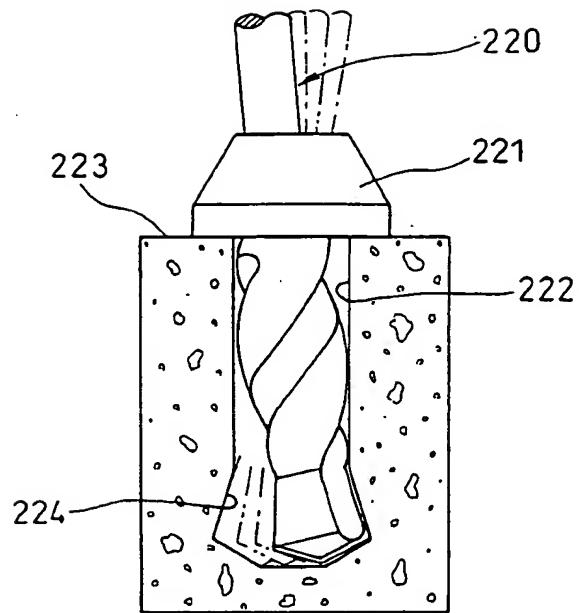
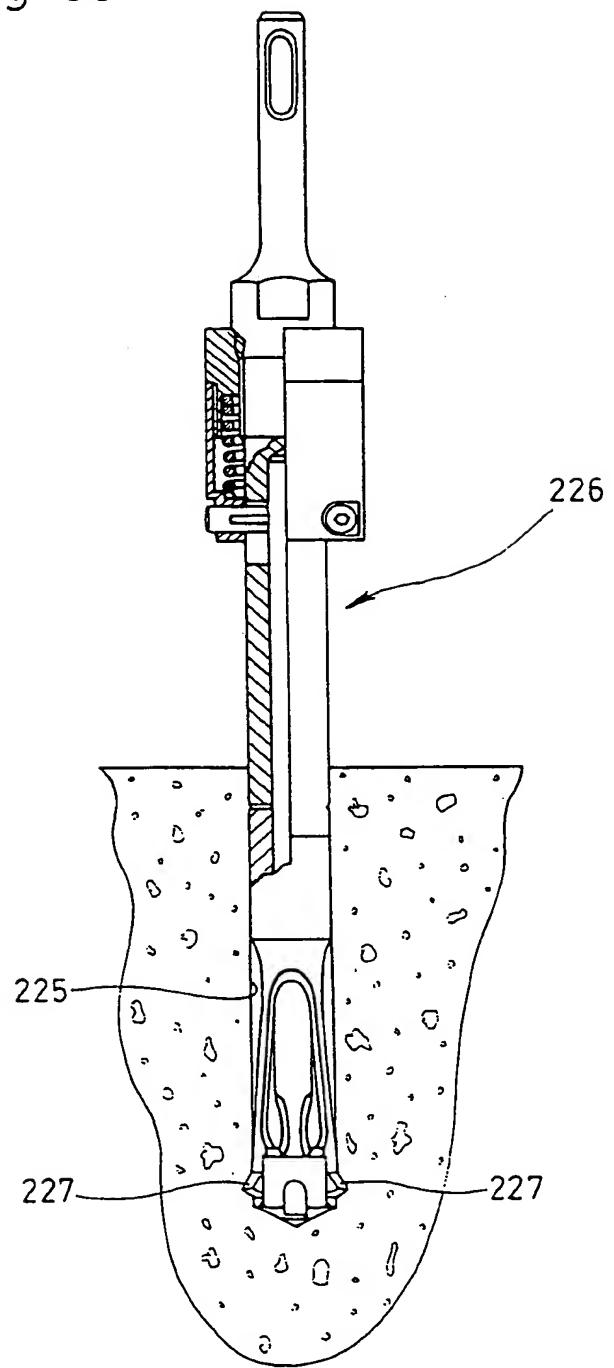


Fig.66



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ E04B 1/41, B23B 41/06, B28D 1/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ E04B 1/41, B23B 41/06, B28D 1/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 3-74624, A (Hilti AG), 29 March, 1991 (29.03.91), (Family: none)	1-9
A	JP, 4-228909, A (Artur Fischer GmbH), 18 August, 1992 (18.08.92), (Family: none)	1-9
A	JP, 5-79018, U1 (Kouyou Kizai K.K.), 26 October, 1993 (26.10.93), (Family: none)	10-15
A	JP, 7-158626, A (Sanki Kogyo K.K.), 20 June, 1995 (20.06.95), (Family: none)	10-15

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search 04 October, 2000 (04.10.00)	Date of mailing of the international search report 17 October, 2000 (17.10.00)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
--	--------------------

Facsimile No.	Telephone No.
---------------	---------------

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' E04B 1/41 B23B 41/06 B28D 1/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' E04B 1/41 B23B 41/06 B28D 1/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922~1996
 日本国公開実用新案公報 1971~2000
 日本国登録実用新案公報 1994~2000
 日本国実用新案登録公報 1996~2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 3-74624, A (ヒルティ アクチエン ゲゼルシャフト) 29. 3月. 1991 (29. 03. 91) (ファミリーなし)	1~9
A	JP, 4-228909, A (アルツール フィッシュナー ゲゼルシャフト ミット ペシュレンクテル ハフツング)	1~9
A	18. 8月. 1992 (18. 08. 92) (ファミリーなし) JP, 5-79018, U1 (光洋器材株式会社)	10~15
A	26. 10月. 1993 (26. 10. 93) (ファミリーなし) JP, 7-158626, A (産機興業株式会社) 20. 6月. 1995 (20. 06. 95) (ファミリーなし)	10~15

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 10. 00

国際調査報告の発送日

17.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小山清二

2E 7228

電話番号 03-3581-1101 内線 3243